

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL
CANAL DE OCUPAMPA – MUTGO**

Tesis para obtener el título profesional de INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Cristhian Mauricio Asis Gamarra

ASESOR:

Doc. Federico Alexis Dueñas Davila

Lima, junio, 2023


Informe de Similitud

Yo, Alexis Dueñas Dávila, docente asociado de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado:

“EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL DE OCUPAMPA – MUTGO”, del autor Cristhian Mauricio Asis Gamarra, dejo constancia de lo siguiente:

El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 7%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido, nuevamente, por el software *Turnitin* de fecha 23/04/2023. De otro lado, he revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio. Por último, se deja constancia que las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: San Felipe, Jesus Maria, 09 de junio de 2023.

Apellidos y nombres del asesor: <u>Dueñas Dávila Alexis</u>	
DNI: 23860033	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6149-3334	

RESUMEN

Se realiza una investigación para determinar la evaluación de impacto ambiental, en el proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio de riego del canal de Ocupampa-Mutgo, con el objetivo de analizar la efectividad del método de valoración cualitativa con el programa de EIA 09 para pronosticar los impactos en el proyecto y después validar los resultados mediante el método de Monte Carlo. Para ello, se realiza un estudio, en la zona, para determinar la viabilidad del proyecto puesto que este debe beneficiar de algún modo a la población cercana. Después, se debe incluir una descripción del proyecto, en general, para saber los alcances de su elaboración. Al mismo tiempo, todo esto ayuda a realizar un análisis total de los impactos dentro del proyecto y obtener un inventario de impactos a evaluar.

Por un lado, dentro de la evaluación de impactos ambientales (EIA) se identifican los medios que están involucrados, en el proyecto, como: geología, suelo, aire, agua superficial, agua subterránea, fauna, flora, paisaje, económico y territorial. Por otro lado, el proyecto cuenta con dos etapas de evaluación de construcción y operación; además, cada etapa se encuentra dividida por 5 sectores determinados por progresivas del canal para comparar resultados al final de la valoración. Asimismo, cada sector está dividido por la estructura que posee: la bocatoma, el canal existente, el canal de tubería, el canal propuesto y la cantera. Luego, mediante un árbol de acciones que se realiza por cada sector, en cada etapa, se identifica los impactos para los factores involucrados.

Después de identificar los impactos, se realiza el cribado de estos con el objetivo de separar los impactos despreciables de los significativos. Por consiguiente, cada impacto fue introducido al programa EIA 09 para que este puede realizar una valoración y comparar los resultados para determinar cuáles son los sectores con mayor índice de impactos. Luego, con los resultados obtenidos por la evaluación de impacto ambiental se busca la forma de mitigar los impactos con mayor severidad y que esto no afecta al medio del proyecto.

Finalmente, mediante la simulación de Monte Carlo, se aplica una evaluación de los datos obtenidos por el programa EIA09 con el objetivo de validar los resultados. Con este análisis se realiza comparaciones de los medios en cada sector y para cada etapa evaluada.

ABSTRACT

An investigation was carried out to determine the environmental impact assessment, in the project for the improvement and expansion of the irrigation service of the Ocupampa - Mutgo canal, in order to analyze the effectiveness of the qualitative assessment method with the software EIA 09 to forecast the impacts on the project and then validate the results using the Monte Carlo simulation. To do this, a study was carried out in the area to determine the viability of the project since it should benefit the nearby population in some way. Afterwards, a description of the project should be included, in general, to know the scope of its elaboration. Simultaneously, all this helped to carry out a total analysis of the impacts within the project and obtain an inventory of impacts to be evaluated.

On one hand, within the environmental impact assessment (EIA), the means that are involved in the project were identified, such as: geology, soil, air, surface water, groundwater, fauna, flora, landscape, economic and territorial. On the other hand, the project had two stages of evaluation of construction and operation; Furthermore, each stage is divided by 5 sectors determined by canal irrigation progressives to compare results at the end of the evaluation. Likewise, each sector is divided by its structure: the water intake, the existing canal irrigation, the pipe canal, the proposed canal irrigation and the quarry. Then, through an event-action tree that was carried out by each sector in each stage, the impacts for the factors involved were identified.

After identifying the impacts, they were screened in order to separate negligible impacts from significant ones. Consequently, each impact was introduced to the software EIA 09 so that it can carry out an assessment and compare the results to determine which sectors are with the highest impact index. Then, with the results obtained by the environmental impact assessment, a way was sought to mitigate the impacts with greater severity and this does not affect the project environment.

Finally, using the Monte Carl simulation, an evaluation of the data obtained by the EIA09 program was applied in order to validate the results. With this analysis, comparisons were made of the means in each sector and for each stage evaluated.

AGRADECIMIENTOS

Después de una etapa llena de retos y con metas complicadas puedo decir que terminó la vida universitaria con la presentación de esta tesis que para mí es el inicio de una vida profesional y con nuevos objetivos en un futuro. Pero todo esto no hubiera sido posible con el apoyo de muchas personas que me ayudaron a cumplir con mis sueños.

Quiero mostrar mi agradecimiento a Dios por su bendición. Asimismo, me gustaría agradecer la entrega incondicional de mis padres María y Mauricio que han confiado en mí y me han dado la oportunidad de crecer en la vida. Gracias a mis hermanos Juan Carlos, Fernando y Karina por la confianza y ayuda. Gracias al Doc. Alexis Dueñas Dávila por su orientación y ayuda para culminar la tesis. Gracias a mis amigos universitarios por la compañía y tiempo de amistad.

Para finalizar quiero mencionar que las enseñanzas y aprendizaje de todo este tiempo serán mis pilares para continuar con nuevas metas que me permitirán triunfar en la vida.

ÍNDICE

Capítulo I	1
1. Introducción	1
1.1. Alcance	1
1.2. Hipótesis	1
1.3. Problemática	1
1.4. Objetivos	2
1.4.1. Objetivo general	2
1.4.2. Objetivos específicos	2
1.5. Justificación	2
Capítulo II	3
2. Marco teórico	3
2.1. Conceptos generales sobre la cuestión ambiental	3
2.2. Antecedentes	6
2.3. Estado del arte	7
2.3.1. El origen de la EIA	7
2.3.2. Ámbito legal de la EIA	8
2.3.3. Limitaciones de la EIA	9
2.3.4. Efectividad de la EIA	9
2.3.5. Participación pública de la EIA	10
2.3.6. Incertidumbre de la EIA	11
2.4. Conceptos de EIA	11
2.4.1. Naturaleza de la EIA	11
2.4.2. Objetivo de la EIA	14
2.4.3. Principios de la EIA	14
2.4.4. Métodos y metodología de la EIA	16
2.5. Método de Monte Carlos para la validación del EIA	19
2.5.1. Concepto general de Monte Carlo	19
2.5.2. Metodología de Monte Carlo	19
2.5.3. Confiabilidad de resultados	20
Capítulo III	20
3. Metodología propuesta	20
3.1. Objetivo de la metodología	21
3.2. Descripción del proyecto	21
3.3. Identificación de los impactos ambientales	23
3.3.1. Matrices de identificación de impactos (causa – efecto)	23
3.3.2. Identificación de las acciones	24

3.3.3.	Identificación de los factores.....	25
3.4.	Identificación de los medios afectados.....	26
3.5.	Cribar impactos notables y mínimos.....	31
3.6.	Valoración de los impactos.....	32
3.6.1.	Valoración cualitativa.....	32
3.6.1.1.	Matriz de Importancia (Im).....	32
3.6.1.2.	Importancia Normalizada (I).....	37
3.6.2.	Valoración cuantitativa.....	37
3.6.2.1.	Magnitud de un impacto.....	37
3.6.2.2.	Índice e indicadores de impactos.....	37
3.6.2.3.	Función de transformación.....	38
3.7.	Significancia ambiental.....	44
3.8.	Compatibilidad.....	44
3.9.	Diseño de medidas.....	46
3.10.	Validación del EIA mediante un análisis de incertidumbre.....	48
Capítulo IV.....		49
4.	Descripción del proyecto.....	49
4.1.	Generalidad.....	49
4.1.1.	Antecedentes del proyecto.....	49
4.1.2.	Situación actual del proyecto.....	49
4.2.	Descripción del área del proyecto.....	49
4.3.	Número de familias beneficiadas.....	51
4.4.	Área de influencia.....	51
4.4.1.	Área de influencia directa (AID).....	53
4.4.2.	Área de influencia indirecta (AII).....	54
4.5.	Parámetros de diseño geométrico.....	55
4.5.1.	Topografía y naturaleza del terreno.....	55
4.5.2.	Ubicación de la toma.....	56
4.5.3.	Planeamiento hidráulico.....	57
4.5.4.	Diseño de los tramos del canal.....	57
4.5.5.	Bocatoma.....	57
4.5.6.	Canal principal Ocupampa – Mutgo.....	59
4.5.7.	Obras de arte.....	60
4.6.	Descripción de las etapas del proyecto.....	62
4.6.1.	Etapas de construcción.....	62
4.6.2.	Etapas de operación.....	68

Capítulo V	71
5. Resultados del EIA del Proyecto	71
5.1. Descripción ambiental del emplazamiento	71
5.1.1. Medio físico	71
5.1.2. Medio biótico.....	80
5.1.3. Medio perceptual	82
5.1.4. Medio territorial.....	82
5.1.5. Medio demográfico	82
5.1.6. Medio socio-económico	83
5.1.7. Medio socio-cultural	83
5.1.8. Medio planeamiento	83
5.2. Área a analizar	84
5.3. Identificación de factores	85
5.4. Identificación de acciones	86
5.5. Matriz de identificación de impactos	87
5.6. Cribado de impactos ambientales	91
5.7. Valoración de impactos	94
5.7.1. Tabla de valoración de impactos	94
5.7.2. Matriz de importancia de los impactos	96
5.7.3. Resultados del programa EIA09	97
5.8. Diseño de medidas de mitigación y prevención	98
Capítulo VI.....	100
6. Análisis de incertidumbre	100
6.1. Evaluación de incertidumbre mediante el método de Monte Carlo.....	100
6.2. Evaluación de incertidumbre mediante graficas (EIA09 vs Monte Carlo)	104
Capítulo VII	106
7. Discusión de resultados	106
8. Conclusión	107
9. Bibliografía.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Los procesos de la Evaluación de impacto ambiental	12
Tabla 2: Métodos de EIA.....	16
Tabla 3: Tipos de métodos de EIA	17
Tabla 4: Matriz de identificación de impactos	24
Tabla 5: Peso de unidades de importancia	30
Tabla 6: Descripción de los efectos del signo	32
Tabla 7: Descripción de los efectos de Acumulación	33
Tabla 8: Descripción de los efectos de Causa - Efecto	33
Tabla 9: Descripción de los efectos de Intensidad	33
Tabla 10: Descripción de los efectos de Momento	34
Tabla 11: Descripción de los efectos de Extensión	34
Tabla 12: Descripción de los efectos de Persistencia.....	34
Tabla 13: Descripción de los efectos de Reversibilidad.....	35
Tabla 14: Descripción de los efectos de Recuperabilidad	35
Tabla 15: Descripción de los efectos de Periodicidad	36
Tabla 16: Valoración Cualitativa.....	36
Tabla 17: Descripción de Impactos ambientales	44
Tabla 18: Ubicación del proyecto	50
Tabla 19: Vía de acceso de Lima - Conococha	50
Tabla 20: Población total.....	51
Tabla 21: Cultivos en los sectores de riego.....	51
Tabla 22: Área del canal	52
Tabla 23: Dimensiones relativos del canal	52
Tabla 24: Área intervenida	53
Tabla 25: Ancho de Área de riego para el análisis del área de influencia.....	53
Tabla 26: Longitud para el análisis del área de influencia	53
Tabla 27: Determinación del área de influencia directa	54
Tabla 28: Determinación del área de influencia indirecta	55
Tabla 29: Caudales mensuales con 75% de Persistencia	56
Tabla 30: Descripción la infraestructura existente y obras de arte existente	59
Tabla 31: Construcción de obras civiles	66
Tabla 32: Descripción de las obras de artes	67
Tabla 33: Cantera de Agregado Conococha	68
Tabla 34: Balance hídricos de las áreas beneficiadas propuestas	69
Tabla 35: Datos de las estaciones	71
Tabla 36: Temperatura media mensual.....	72
Tabla 37: Precipitación media mensual (mm/mes).....	73
Tabla 38: Humedad Relativa.....	73
Tabla 39: Valores del Coeficiente de escorrentía zona de estudio	76
Tabla 40: Descargas de la Microcuenca Qda. Santa Rosa m3/s.....	78
Tabla 41: Flora identificada.....	81
Tabla 42: Población de comunidades campesinas.....	82
Tabla 43: Índice de desarrollo distrital 2012	83
Tabla 44: Relación de centros educativos.....	83
Tabla 45: Centro de salud del distrito de Aquia	84
Tabla 46: Sectores por progresivas.....	84
Tabla 47: Inventariado de impactos y pesos de los factores	85
Tabla 48: Información de la matriz de identificación de impactos para la etapa de construcción.....	87
Tabla 49: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de construcción	87
Tabla 50: Información de la matriz de identificación de impactos para la etapa de operación	89
Tabla 51: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de operación	89
Tabla 52: Cribado de impactos significativos en la etapa de construcción	91

Tabla 53: Cantidad de impactos notables en la etapa de construcción	92
Tabla 54: Cribado de impactos significativos en la etapa de operación.....	93
Tabla 55: Cantidad de impactos notables en la etapa de operación.....	94
Tabla 56: Frecuencia de matriz de importancia – construcción	95
Tabla 57: Frecuencia de matriz de importancia - operación	96
Tabla 58: Resultados de la matriz de importancia.....	96
Tabla 59: Resultado de la matriz de importancia.....	97
Tabla 60: Valoración de los impactos.....	97
Tabla 61: Valoración de los impactos.....	98
Tabla 62: Medidas de mitigación de los impactos	99
Tabla 63: Ecuación para hallar frecuencias.....	101
Tabla 64: Evaluación estadísticos de la prueba T-Student - construcción	102
Tabla 65: Evaluación estadísticos de la prueba T-Student - operación	103
Tabla 66: Frecuencia de resultados de los impactos.....	104
Tabla 67: Frecuencia de resultados de los impactos EIA 09	105



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Procesos de evaluación impacto ambiental.....	13
Figura 2: Grafico de frecuencias de Metodología	18
Figura 3: Modelo de simulación sugerido para calcular	19
Figura 4: Modelo que simplifica el sistema real	20
Figura 5: Pasos de la Evaluación de Impactos Ambientales	23
Figura 6: Árbol de Acciones	25
Figura 7: Función de transformación lineal creciente	38
Figura 8: Función de transformación lineal decreciente.	38
Figura 9: Función de transformación parabólica creciente	39
Figura 10: Función de transformación parabólica decreciente	39
Figura 11: Función de transformación parabólica creciente	39
Figura 12: Función de transformación parabólica decreciente	40
Figura 13: Función de transformación creciente confeccionada con dos parábolas	40
Figura 14: Función de transformación decreciente confeccionada con dos parábolas	40
Figura 15: Función de transformación creciente formada con dos parábolas	41
Figura 16: Función de transformación parabólica decreciente construida con dos parábolas	41
Figura 17: Función de transformación escalonada creciente.....	42
Figura 18: Función de transformación escalonada decreciente.....	42
Figura 19: Función de transformación creciente con valor umbral.....	42
Figura 20: Función de transformación constante.....	43
Figura 21: Otras funciones de transformación con un calor máximo (a, 1)	43
Figura 22: Otras funciones de transformación con un valor mínimo (a, 0)	43
Figura 23: Valor absoluto del impacto	45
Figura 24: Esquema de simulación del modelo EIA	48
Figura 25: Método del polígono.....	52
Figura 26: Área de influencia directa (AID).....	54
Figura 27: Área de influencia indirecta (AII)	55
Figura 28: Árbol de acciones de la etapa de construcción	63
Figura 29: Árbol de acciones de la etapa de operación	68
Figura 30: Balance hídrico total del proyecto	70
Figura 31: Temperaturas de estaciones cercanas.....	72
Figura 32: Humedad relativa	74
Figura 33: Cedula de cultivo actual	80
Figura 34: Esquema de diagrama de flujo de actividades	86
Figura 35: Comparación de porcentaje de los medios.....	88
Figura 36: Comparación de porcentaje de los medios.....	90
Figura 37: Porcentaje de impactos por el simple enjuiciamiento	92
Figura 38: Porcentaje de impactos por el simple enjuiciamiento	94
Figura 39: Frecuencia de los resultados de valoración.....	98
Figura 40: Frecuencia de resultados de la valoración de impactos	98
Figura 41: Proceso de decisión para una prueba de dos colas - construcción	102
Figura 42: Proceso de decisión para una prueba de dos colas - operación.....	104

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: INFORMACIÓN GEOLÓGICA

- TABLA DE ESTIMACION APROXIMADA Y CLASIFICACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN SIMPLE DE SUELOS Y ROCAS A PARTIR DE INDICES DE CAMPO
- TABLA DE VALORES DE RESISTENCIA DE MATRIZ RECOSA SANA
- TABLA DE GEOMORFOLOGÍA DEL PROYECTO
- MAPA GEOLÓGICA GENERAL

ANEXO 2: ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL

- UBICACIÓN HIDROLÓGICO
- OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- EVALUACIÓN HIDROLÓGICO
 - GEOMORFOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - INVENTARIO DE LAS FUENTES DE AGUA E INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - ANÁLISIS DE LAS VARIABLE METEOROLÓGICAS
 - ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICO E HIDROMÉTRICA
 - OFERTA HÍDRICA
 - USOS Y DEMANDAS DE AGUA
 - BALANCE HÍDRICO MENSUAL
 - DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE APROVECHAMIENTO E INGENIERÍA DEL PROYECTO

ANEXO 3: MEMORIA DE CÁLCULO

- DISEÑO DEL CANAL TRAPEZOIDAL DEL TRAMO 0+000 KM AL 0+750 KM
- DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL CANAL DE CONCRETO
- DISEÑO DE TUBERÍA HDPE
- DISEÑO DE CANAL PROYECTADO TRAPEZOIDAL
- DISEÑO DE CANOA
- DISEÑO DE PASARELA PEATONAL
- DISEÑO HIDRAULICO DE COMPUERTA DE TOMAS LATERALES
- DISEÑO DE PASE AÉREO
- DISEÑO DE DESARENADOR
- DISEÑO DE BOCATOMA
- DISEÑO DE AFORADOR TIPO RBC
- DISEÑO DE CAJA DE INSPECCIÓN

ANEXO 4: DIAGRAMA DE FLUJO DE ACTIVIDADES

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 5: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 6: GRAFICAS DE BARRAS DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

- GRAFICAS DE BARRAS COMPARATIVOS POR MEDIO
- GRAFICAS DE BARRAS COMPARATIVOS POR FACTORES

ANEXO 7: CRIBADO DE LOS IMPACTOS

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 8: MATRIZ DE IMPORTANCIA

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 9: GRAFICA DE BARRAS DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 10: INDICE E INDICADORES DE IMPACTOS

- SUELO
- AIRE

ANEXO 11: RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS

ANEXO 12: VALORES SIMULADOS CON LOS REALES ABSOLUTOS

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 13: BARRA DE FRECUENCIA DE RESULTADOS DE LOS IMPACTOS

- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN

ANEXO 14: PLANOS

- UB-01 – UBICACIÓN DEL PROYECTO
- UB-02 – UBICACIÓN DE LA CANTERA
- UI-01 – TRAMO CONSTRUIDO DEL CANAL 2008
- IB-01 – INGENIERÍA BASICA
- PH-01 – PLANEAMIENTO HIDRAULICO
- TB-01 – TABLAS DE CONTENIDO ESTRUCTURALES
- C-01 – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EIA09
- C-02 – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MONTE CARLO
- O-01 – ETAPA DE OPERACIÓN EIA09
- O-02 – ETAPA DE OPERACIÓN MONTE CARLO

ANEXO 15: PANEL FOTOGRAFICO

- SECTOR 1: PROGRESIVA 0+000 AL 0+750
- SECTOR 2: PROGRESIVA 0+750 AL 6+440
- SECTOR 3: PROGRESIVA 6+440 AL 10+000
- SECTOR 4: PROGRESIVA 10+000 AL 12+900
- SECTOR 5: PROGRESIVA 12+900 AL 35+900

ANEXO 16: INFORME DEL PROGRAMA EIA09

- ETAPA DE CONTRUCCÓN
- ETAPA DE OPERACIÓN



Capítulo I

1. Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar las ideas centrales para iniciar con la investigación de la tesis. Por eso, los temas que se abarcan en esta sección son: los alcances, hipótesis, problemática, objetivos y justificación.

1.1. Alcance

El proyecto Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Riego del Canal Ocupampa –Mutgo está ubicado en el departamento de Ancash, provincia de Bolognesi. En cuanto al análisis para la Evaluación del Impacto Ambiental, en este proyecto, se realizará para las etapas de construcción y operación. Mediante esta investigación se determinarán los impactos de cada etapa con el fin de comparar los distintos tramos donde se realizará la EIA.

1.2. Hipótesis

La evaluación del impacto ambiental en el proyecto de ampliación y mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa – Mutgo determinará de forma significativa, mediante el método de valoración cualitativa por progresivas, el mayor aspecto según la importancia y/o magnitud de los impactos del proyecto analizados por el programa EIA 09.

1.3. Problemática

En los últimos años, el sistema de riego es una ayuda para la población, de Aquia, para las actividades de agricultura mediante el uso de riego. Otro punto es que el canal de Ocupampa – Mutgo posee una capacidad de 0.35 m³/s que se encarga de abastecer a toda la comunidad, en general, para sus 12.90 km de extensión; es decir, con esta área se plantea beneficiar 343 hectáreas de riego solo para el uso de cultivos. Asimismo, las zonas que abarca el proyecto son las comunidades campesinas de Santa Rosa, Suyan, Urayacu y San Miguel; todos estos poseen títulos registrados por el Programa de Titulación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Chacongesa, 2018). Además, se desea el uso de máxima amplitud, en la época de lluvias, donde el caudal aumenta para el uso agrícola. Por otro lado, este proyecto busca aumentar la actividad económica de las comunidades para venta de productos orgánicos. Sin embargo, todos estos análisis generales del proyecto abarcan al uso de factores naturales que llegan a beneficiar a las comunidades pero que también posee impactos que aparecen en las etapas de construcción y la etapa de operación. Por ello, es necesario determinar los impactos relevantes de la elaboración del proyecto y sus resultados mediante la metodología de valoración cualitativa para cada progresiva, puesto que se busca determinar si cada tramo posee los mismos impactos, entonces, con esta premisa se genera la siguiente interrogante:

¿Cuál es la efectividad de la evaluación de impacto ambiental para identificar los impactos, en el proyecto ampliación y mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa – Mutgo, mediante el método de valoración cualitativa por progresivas con el programa EIA 09?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar los impactos ambientales del proyecto de ampliación y mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa – Mutgo mediante el método de valoración cualitativa por progresivas con el programa EIA 09.

1.4.2. Objetivos específicos

- a. Identificar los impactos negativos y positivos, en los distintos aspectos de evaluación de impacto ambiental, como el medio físico, biología, arqueología, socioeconómico e intercultural mediante una valoración por métodos difusos.
- b. Evaluar, mediante el análisis de incertidumbre, el método de progresivas empleando en este proyecto si la metodología usada en la EIA es funcional para este tipo de proyectos.
- c. Validar el método de progresivas para encontrar índices de homogeneidad o heterogeneidad de los resultados.

1.5. Justificación

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso para estimar los impactos ambientales significativos generados por proyectos, obras o actividades de manera previa a su implementación, con el fin de tomar decisiones relacionadas con su viabilidad (Benson, 2003; Jay et al., 2007). Entonces, para los proyectos que involucran factores de agua, suelo y aire es necesario determinar una EIA para identificar los impactos que serán necesarios para determinar los resultados y sus mitigaciones. De este modo, los proyectos con mayor relación con los factores anteriormente mencionados son los rurales. En la actualidad, en las zonas rurales, los gobiernos regionales construyen distintas obras civiles con el objetivo de apoyar a las comunidades con las actividades cotidianas como la agricultura; por ello, se estima la construcción de canales de riego, en toda la zona de Ancash, para el beneficio de estos pobladores. Por esa razón, se realizó un análisis geográfico en las zonas con mayor actividad agrícola para realizar el proyecto del canal de riego; se determinó que el distrito de Aquia cuenta con aproximadamente 5,000 hectáreas de terreno de los cuales 860 hectáreas aproximadamente son de uso agrícola y 238 hectáreas de estas se

encuentran sin riego (Chacongosa, 2018). Con respecto a la elaboración de este canal involucra efectos en los recursos naturales (agua y suelo) porque mediante su construcción afecta al uso de riego para los cultivos de la comunidad y también para el ganado que son los recursos primordiales en la zona. Entonces, la Evaluación de Impactos Ambientales, mediante la metodología de valoración cualitativa por progresiva que se plantea, en la presente tesis, busca analizar los impactos, en las etapas de construcción y operación, y verificar si se tomó las medidas correspondientes para la prevención y preservación del uso de los recursos naturales. Asimismo, la EIA ayuda con la determinación del cumplimiento de las normas para la gestión ambiental y la mitigación de los aspectos negativos dentro de sus soluciones para la calidad de vida. De igual importancia, otro de los motivos del estudio es la relación entre los proyectos y el entorno para desarrollar nuevos enfoques de gestión de proyectos sostenibles, debido a que uno de los pilares de la sostenibilidad es el ambiente, por lo que, en el caso de los proyectos de obra civil, una de las principales técnicas para el análisis del impacto ambiental es la EIA (Fuentes-Bargues et al., 2020).

Capítulo II

2. Marco teórico

Dentro de este capítulo se abarcan los temas generales de la gestión ambiental con el objetivo de explicar desde los términos generales hasta los términos específicos del tema de evaluación de impacto ambiental. Además, mencionar el estado del arte como justificación para iniciar el proyecto de investigación.

2.1. Conceptos generales sobre la cuestión ambiental

Los conceptos ambientales son amplios de definirlos porque en la actualidad existen muchas terminologías que explican cada situación, actividad y factor que involucra al ambiente. Por este motivo, la importancia para el ser humano sobre los temas ambientales hizo que aumentaran los conceptos ambientales que, en general, no se conocían con frecuencia. De igual manera, el concepto del ambiente es el estudio de evaluación de impacto que implica un enfoque en los componentes biofísicos, cuyos objetivos son brindar información para la toma de decisiones; que analice las consecuencias en el ámbito biofísico, social y económico; para promover la transparencia y la participación pública, para identificar los procedimientos para una fase de seguimientos posterior al proyecto y contribuir a un desarrollo sostenible (Sousa et al., 2020). Además, para entender sobre la Evaluación de Impacto ambiental, se definirá algunos conceptos generales con el fin de afianzar los términos generales que se mencionaran en toda la tesis. Para ello, se dividirá estos conceptos en tres grupos: en adyacentes, propuestos por Conesa (2010), que refiere

a precisar sobre el ambiente; elementos del proceso que aporta en el mismo concepto; y elementos intrínsecos necesarios para determinar las características del medio:

Adyacentes

Ambiente: son los recursos que abastecen de materias primas y energías al ser humano como principal medio de desarrollo en el planeta: estas pueden ser renovables que refieren a elementos naturales que poseen vida útil infinita o abastece al ser humano de forma indeterminada por lo que al extraerlo son renovados con el tiempo y no producen efectos negativos a la naturaleza; por ejemplo, la energía solar, el aire, etc.; y los no renovables que son los elementos naturales que poseen una vida útil definida que solo abastece al hombre por tiempo limitado, no se renuevan con el tiempo y pueden producir efectos negativos por su excesivo uso; por ejemplo, el agua, el petróleo, los minerales, etc.; cabe mencionar que su buen uso y conservación depende de la intervención del ser humano y, así, evitar futuros impactos (Conesa, 1993).

Medio físico: sistemas constituidos por elementos y procesos del ambiente natural tal como la encontramos en la actualidad y su relación con la población (Gómez & Gómez, 2013).

Por otro lado, dentro de estos medios naturales se encuentran el medio inerte, medio biótico (flora y fauna) y medio perceptual (paisajes).

Medio socio –económico: sistema constituido por la estructura y condiciones sociales y económicas entre los que se incluyen las tendencias demográficas, distribución de la población y los indicadores económicos del bienestar humano.

Factor ambiental: son elementos del ambiente que pueden interactuar con los aspectos ambientales (esto se define en los siguientes párrafos); y se distinguen factores y dimensiones ambientales (Dueñas, 2018). Por ejemplo, dentro de estos encontramos al ser humano, la flora, fauna, suelo, agua, aire, el clima y el paisaje (Gómez & Gómez, 2013).

En efecto, según la norma ISO 14000, se define que el impacto ambiental es el resultado de la interacción entre un aspecto ambiental y un factor ambiental.

Gestión Ambiental: procedimiento de evaluación ambiental y mejora permanente de la actividad de una determinada entidad que está funcionando (Garmendia et al., 2005).

Aspecto ambiental: son elementos de las actividades, productos o servicios de una empresa o institución con el fin de que interactúen con el ambiente (Dueñas, 2018).

Degradación: se trata de cualquier cambio negativo del proceso, funciones o componentes ambientales que también puede relacionarse a sustancias nocivas que pueden afectar al ambiente (Dueñas, 2018).

Elementos del proceso de EIA

Impacto Ambiental: la ISO 14001 menciona que el impacto ambiental es cualquier cambio, en y del ambiente, positivo o negativo de distintas actividades, productos o servicio de una organización (Dueñas, 2018).

Estudio de Impacto Ambiental: este es un estudio técnico que incorpora los procedimientos de la EIA para mostrar las consecuencias o efectos ambientales y determinar los impactos que pueden causar sobre la vida del hombre y el ambiente; estos se encuentran plasmados en un documento que se debe presentar al titular del proyecto y sobre esa base se produce la Declaración del Impacto Ambiental y la Estimación del Impacto Ambiental (Cruz et al., 2009).

Declaración de Impacto Ambiental: es el pronunciamiento de la autoridad que se encarga de las alegaciones, objeciones y comunicaciones resultantes del proceso de la participación pública y consulta institucional; todo esto hallado en los anteriores Estudios de Impactos Ambientales con respecto a los efectos ambientales previsibles para realizar medidas de protección del ambiente (Conesa, 1993).

Estimación del Impacto Ambiental: es el pronunciamiento de la autoridad mediante las condiciones y la forma de establecer protección del medio ambiente y de los recursos naturales (Conesa, 1993).

Directiva Ambiental: la nueva ley española transpuesta al Derecho español Directiva 2014/52/EU que entró en vigencia, en el 2018, y especifica en su artículo 14 inciso d) la obligación del promotor del proyecto a considerar, en la evaluación de impacto ambiental (EIA) del proyecto, la vulnerabilidad (exposición y resiliencia) ante accidentes y/o desastres mayores, evaluando el riesgo y los efectos, en el ambiente, en caso de que aparezcan estos accidentes y/o desastres mayores (Fuentes et al., 2020).

Elementos Intrínsecos

Calidad Ambiental: es la valoración de las características del ambiente que son heterogéneas y determinadas en unidades comunes o comparables que se realiza mediante una escala de puntuación de 0 a 1; y esto para cada factor del medio.

Indicador de Impacto Ambiental: es la característica de una actividad humana que se relaciona con su viabilidad ambiental o con los impactos que la misma produce o va a producir (Garmendia et al., 2005).

Fragilidad Ambiental: es la vulnerabilidad del ambiente al deteriorado ante la incidencia de determinadas actuaciones (Conesa, 1993).

2.2. Antecedentes

En la actualidad, cualquier decisión empresarial puede tener efectos, a largo alcance, ambientales y sociales o importantes consecuencias que puedan perjudicar el prestigio o la viabilidad a largo plazo de una empresa (IAIA, 2002). Por tal motivo, la evaluación de impacto ambiental ha sido reconocida como una herramienta que puede ayudar a la protección de los ecosistemas y construir el desarrollo sostenible (Yanhua et al., 2011). De igual forma, considerando un enfoque de sostenibilidad, se precisan metodologías que permitan cuantificar los posibles impactos ambientales con el objetivo de prevenirlos o mitigarlos. En este sentido, la Evaluación Ambiental (EA), cuyo objetivo principal es la preservación y prevención de los recursos renovables y no renovables (Nouri et al., 2009), genera un desarrollo sostenible en la sociedad (Sharifzadegan et al., 2011). Es importante mencionar que los proyectos, en la actualidad, se evalúan en el ámbito ambiental, puesto que esto genera mayor calidad de vida al ecosistema y evita el riesgo de afectar al planeta con contaminantes. Asimismo, en el esquema de la globalización, se muestra un desarrollo que afecta al planeta con la emisión de gases que no son controlados o monitoreados; entonces, la evaluación de impactos ambientales es una alternativa, dentro de los proyectos, para evitar el aumento de impactos negativos en el ambiente.

Cabe mencionar que, el proceso de EIA ha cambiado y ampliado su alcance, desde la característica de un número limitado de impactos hasta las Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) más actuales, las cuales evalúan los impactos directos e indirectos y consecuencias de direcciones de esos impactos (Therivel, 2010). En las últimas cuatro décadas, ha sido notable el interés por temas referidos al ambiente, debido a que se busca la sostenibilidad, el desarrollo y tranquilidad del ser humano para encontrar el equilibrio con el ambiente. Tal es el caso de la legislación en EEUU introdujo la EIA hace 40 años, y, en la comunidad europea, se trató de acelerar su aplicación desde 1985; esto ayudó a que se extienda rápidamente y que, en 1998, se introduzca la idea de la EIA, en Reino Unido, que declaró 20 impactos ambientales (Glasson et al., 2019).

Según Poder (2006), la evaluación de impacto ambiental puede ser facilitada teniendo en cuenta la escala espacial (el área física influencia por un aspecto medioambiental en particular), la gravedad (la combinación de la cantidad, la toxicidad, el volumen afectado, área de superficie y extensión), la probabilidad (la probabilidad del evento que causa el impacto ambiental) y duración (persistencia) de los impactos ambientales.

Asimismo, se debe recordar que la EIA continúa avanzando con nuevas metodologías y se adapta a los nuevos tiempos; es decir, que los nuevos aportes o comentarios del tema

deben ser tomados como una discusión continua y esto sirva como una difusión mundial aportando nuevos elementos, en la EIA, y esto se muestra reflejada en la Unión Europea que ya lleva 25 años implementando directivas de EIA (Glasson et al., 2019). Del mismo modo, la directiva desde su adopción inicial hace 35 años ha proporcionado sistemáticamente un alto nivel de protección del ambiente y contribuyó a la integración de las consideraciones en la preparación de proyectos; todo eso con miras a reducir su impacto ambiental y hacer a los proyectos más sostenibles con el fin de implementar un mejor desarrollo sostenible (European Union, 2021).

Por otro lado, existe una Agencia de Protección Ambiental (EPA), desde el año 1992, que prepara una guía con directrices sobre la información que incluye las declaraciones de impacto ambiental. Es decir, esta guía (como se menciona) contiene informes sobre la Evaluación de Impacto Ambiental que se concentra en los principios y prácticas del mismo (EPA, 2017).

No obstante, a pesar de las debilidades y amenazas que existen entorno de la EIA, se considera un concepto amplio y que es aceptado por gobiernos, la comunidad internacional, las agencias de financiamiento, entre otros, debido a la preocupación por los cambios climáticos que avanzan rápido y los gobiernos reconocen la verdadera importancia de implementar un mecanismo por lo que la EIA inicia como una solución frente a todos estos problemas y se implementa para el desarrollo responsable de los proyectos (Morgan, 2012).

2.3. Estado del arte

2.3.1. El origen de la EIA

La Evaluación del Impacto Ambiental surge de una gestión ambiental que distintos países a nivel internacional lograron crear para mitigar los efectos de la contaminación en el mundo. Por tal motivo, el proceso de EIA de Estados Unidos fue creado en 1969 con la aprobación de la Ley de la Política Ambiental Nacional (NEPA), que encomendó la evaluación de los resultados ambientales de los proyectos de desarrollo (Contreras et al., 2015). En consecuencia, la ley estableció una política ambiental para guiar las actividades de aquellas agencias federales cuyas acciones tenían el poder de afectar a las personas, las comunidades y el medio ambiente natural de manera significativa; y fue una respuesta al aumento de la preocupación científica y popular sobre los cambios ambientales contemporáneos (Ashby, 1976). Asimismo, Caldwell (1998) sobre la NEPA mencionó que era necesario para realizar los objetivos políticos nacionales del medio ambiente el establecer requisitos obligatorios inequívocos sobre las burocracias federales cuyas actitudes endogámicas fueron resistir los nuevos objetivos ambientales. Por esa razón, la NEPA requiere incluir las recomendaciones para acciones federales

importantes que afecten la calidad de vida del ser humano, en el ambiente, mediante una declaración detallada sobre el impacto ambiental de la acción propuesta (Jay et al., 2007). Entonces, estas medidas, que se plantearon en un momento, en Estados Unidos, para el cuidado ambiental, se adoptaron en distintos países que implementaron una política ambiental (Morgan, 2012).

Del mismo modo, en el ámbito internacional, la institucionalización de la EIA ha progresado de manera constante durante los últimos 15 – 20 años, y ganado impulso particular por el reconocido crecimiento político de los problemas asociados con el cambio climático, pérdida de biodiversidad, las amenazas a las fuentes de agua dulce y la calidad del agua, y otras formas de cambio ambiental (Morgan, 2012).

De esta forma se puede mencionar que el EIA ha cambiado y ampliado su alcance, de una serie de característica con un número limitado de impactos para las Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE) a unas más actuales que evalúan los impactos directos e indirectos, al igual que las consecuencias de direcciones de estos impactos (Therivel, 2010). Además, según la Office of the Planning Regulator (2021), para la EIA, los efectos significativos probables se basan en una probabilidad o posibilidad de que los efectos significativos, en el ambiente, ocurran por lo que se basa en el principio de precaución y para que el efecto sea significativo dependerá de los factores como tiempo extensión, duración, intensidad, oportunidad, probabilidad y efectos acumulativos en el ambiente.

2.3.2. Ámbito legal de la EIA

La EIA desempeña un papel importante para la evaluación de los alcances y consecuencias, en la etapa más temprana, abarcando aspectos ambientales, políticos y económicos entre países vecinos para la prevención de conflictos. Sin embargo, los instrumentos jurídicos para el desarrollo del procedimiento de EIA difieren de país a país (Bravo et al., 2007). De igual manera, Li & Hu (2004) mencionan que las documentaciones de los mecanismos de supervisión interna gubernamentales son capaces de animar, pero no forzar a los ministerios no ambientales a cumplir con la EIA. Asimismo, la legislación existente requiere que una evaluación de los impactos sobre los componentes naturales como el agua, suelo, atmosfera, clima, minerales, paisajes, plantas y animales siempre estén presentes, pero esto conlleva a que la evaluación se lleve a cabo de manera diferenciada por lo que se separan todos los grupos y se ignora las conexiones que existen entre lo biótico y lo abiótico (Sousa et al., 2020).

Sin embargo, estas iniciativas son importantes, porque aumentan la proporción de grandes proyectos de desarrollo que están sujetos a EIA y evaluaciones relacionadas; además, al seguir las directrices de la CFI y el Banco Mundial, se promueve una mayor coherencia en la forma en que se analizan esos proyectos (Morgan, 2012).

2.3.3. Limitaciones de la EIA

La Comisión Mundial de Represas señala que el proceso de EIA es a menudo limitada por cinco problemas principales: las actitudes resistentes, la integración estructural insuficiente de la EIA en la formulación de políticas / decisión, el alcance insuficiente de la EIA, las inadecuadas evaluaciones de procedimientos y la pobre calidad técnica de la EIA (Tullos, 2009). Es decir, las políticas burocráticas entre los ministerios ambientales y no ambientales, han limitado la legislación y la aplicación de la evaluación ambiental estratégica a la evaluación ambiental (Contreras et al., 2015). Asimismo, el aumento de la tensión entre los ministerios de medio ambiente y no ambientales ha limitado el papel de la planificación EA como una herramienta de toma de decisiones participativa (Contreras et al., 2015). Además de las políticas burocráticas, se encuentra la escasa participación pública y la falta de énfasis, en el análisis social, durante la planificación de EA, que pueden haber comprometido aún más la utilidad de la planificación de EA (Zhu & Ru, 2008). Del mismo modo, la EIA fue ineficaz para capturar las implicaciones de las políticas, planes y programas, porque pasa por alto las implicaciones ambientales significativas de las partes interesadas por lo que si no se continua con las políticas que se elige no se podrá abordar los problemas ambientales mayores (Alfred & Qamara, 2021).

No obstante, pese de la acogida internacional de la EIA, y su integración legal y procesal, en muchos sistemas de gestión de proyectos, se ha generado un mayor número de cuestionamientos planteando si la EIA está logrando sus propósitos, debido a que existe una creciente insatisfacción a causa de que la influencia de la EIA es relativamente limitada y que parece estar cayendo por debajo de sus plenas potencias (Contreras et al., 2015). Además, se Incluyen los objetos más inmediatos para asegurar que las consecuencias ambientales de la evaluación se tenga debidamente en cuenta y se contrarresten en su caso, solo están siendo considerados en un grado limitado (Jay et al., 2007). Asimismo, la aplicación del EIA esta potencialmente sujeta a las presiones políticas que están a favor o en contra de los proyectos evaluados, por lo que, solo posee una utilidad limitada para lograr la sostenibilidad; por ejemplo, la capacidad limitada de la EIA, en la planificación urbana, en las costas de Chile, donde se perpetúa una concentración de contaminación en “zonas de sacrificio” (Huneeus et al., 2021).

2.3.4. Efectividad de la EIA

La evaluación de la efectividad de la EIA está destinada a determinar cuánta diferencia está haciendo la EIA (Jay et al., 2007). Es decir, este análisis se realiza, puesto que existen problemas para identificar la comparación de las condiciones que podrían prevalecer sin EIA de aquellos que si tienen EIA. Aún más esquivos son los conceptos

de desarrollo sostenible y sostenibilidad, cada vez más adoptados como los objetivos fundamentales de la EIA, pero permanecen mal definidos en el mejor de los casos (Baker et al., 1997).

Por otro lado, en el 2006, la Asociación Internacional para la Evaluación del Impacto (IAIA) inicio una actualización del Estudio Internacional sobre la Efectividad de la Evaluación Ambiental y el informe final de este proceso está pendiente. Mientras tanto, se ha publicado un flujo constante de evaluaciones de los sistemas nacionales de EIA (Morgan, 2012). En otras palabras, estos evalúan las experiencias prácticas e identifican y buscan soluciones para las deficiencias, pero también brindan retroalimentación sobre prácticas innovadoras, nuevas áreas de aplicación de EIA o nuevos desafíos para ser reconocidos y abordados; además, cualquier evaluación de efectividad de la EIA solo es significativa cuando se realiza en contexto socioeconómico, político y cultural del país en cuestión (Morgan, 2012). Asimismo, los puntos de vista sobre la efectividad dependen de la propia comprensión de la naturaleza y el propósito de la EIA (Elling, 2009).

2.3.5. Participación pública de la EIA

Aunque la población no está capacitada sobre los temas de EIA, si entienden de la importancia del medio ambiente y sus impactos. Por ello, la participación pública es una característica clave para el ambiente, dado que el objetivo de la evaluación es proporcionar un alto nivel de proyección ambiental y contribuir a la integración de consideraciones ambientales, en la preparación de proyectos, con miras a reducir el impacto ambiental (European Union, 2021). Por esa razón, se ha visto que, desde la década de 1990, ha existido una participación pública producto de los nuevos pensamientos de los conceptos de democracia deliberativa, racionalidad colaborativa y justicia ambiental (Morgan, 2012). Por lo tanto, todo lo mencionado hace prever que la ciudadanía cumple un rol de importancia gracias a los nuevos conceptos sobre la EIA y lo implementan en la política pública. Sin embargo, existe la dificultad de que la participación pública posea inconvenientes para el entendimiento de estos nuevos temas (Morgan, 2012).

Algunas barreras para el entendimiento de las personas son: el pobre conocimiento público de la planificación, asuntos legales y de licencias de residuos; la mala provisión de información; el mal acceso a asesoramiento legal; la desconfianza de la industria de eliminación de residuos; el síndrome NIMBY “No en mi patio trasero”; no influir en el proceso de la toma de decisiones; la mala ejecución de los métodos de participación y las reacciones regulatorias (Morgan, 2012). Por tal motivo, estos son un problema para la participación de la población, porque limitan a la población a entender sobre los problemas que ocasiona cada uno de estas barreras.

2.3.6. Incertidumbre de la EIA

Morgan (2012) considera que debido a que el conocimiento del ambiente nunca será suficiente para predecir con precisión los impactos de un proyecto, los evaluadores, se ven obligados a decidir de qué manera predecirlos y definir qué es importante y qué consideraciones se deben tener en cuenta, en el proceso, con base en sus valores personales. Razón por la cual la posición y los valores morales de los evaluadores condicionan la subjetividad y la incertidumbre de la EIA.

Cuando se plantean estrategias para reducir la incertidumbre, en la EIA, varios autores enfatizan en el monitoreo y la post-auditoría. Es decir, esto puede contribuir a la mejora del proceso, en varios aspectos, como la generación de conocimiento a partir de la experiencia, la identificación de los tipos de impactos que tienden a ser inferidos con menos precisión, la mejora gradual de las técnicas de predicción utilizadas, la producción de información de referencia para el futuro y la evaluación del grado de exactitud de la EIA (Bisset & Tomlinson, 1988).

2.4. Conceptos de EIA

2.4.1. Naturaleza de la EIA

Definición

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se ha vuelto más destacada en relación a otros conocidos procesos como la Waste Licensing, Forestry, Agriculture, Integrated Pollution Control Licensing, Industrial Emission Licensing and Waste Water Discharge Licensing (EPA, 2017). Por lo que, con el tiempo, los reconocimientos sobre la EIA se han profundizado con el objetivo de ser un punto esencial para evaluar los proyectos a nivel mundial.

La definición de la Evaluación de Impacto Ambiental mencionada por la Asociación Internacional por Evaluación de Impactos (siglas en inglés IAIA) lo presenta como el proceso de identificación, predicción, evaluación y mitigación biofísico, social y otros efectos relevantes de desarrollos propuestos para las mejores decisiones a ser tomadas y cumplir promesas de solución (Glasson et al., 2019). Es decir, la EIA sirve para identificar y predecir los impactos, en el medio ambiente, y en la salud del ser humano, y bienestar de las propuestas legislativas, políticas, programas, proyectos y procedimientos operacionales para interpretar, y comunicar la información sobre los impactos (Munn, 1979). Asimismo, la EIA se refiere a la evaluación de efectos que probablemente surja en un proyecto que en un tiempo afecte de forma leve o potencial el entorno natural (Wood, 2002). Por otro lado, el proceso de EIA consiste también en la acumulación de evidencias de potenciales impactos ambientales, económicos o sociales

de los proyectos comparándolos con la línea de base de las condiciones de la zona (Huneeus et al., 2021).

De igual manera, la European Union (2021) menciona que la evaluación de impacto ambiental debe identificar, describir y evaluar los efectos directos e indirectos de un proyecto, en una serie de factores ambientales, como la población, salud humana, la biodiversidad, tierra, suelo, agua, aire, clima, paisaje, activos materiales y patrimonio culturales con el fin de analizar la interacción entre estos diversos elementos y el desarrollo de un proyecto para que la autoridad pueda aprobarlo siguiendo la mínima información descrita por la Directiva. Por consiguiente, la proyección y elaboración de un proyecto debe mostrar una mayor definición que incluya una descripción del proyecto, la ubicación, el diseño y el tamaño para prevenir, reducir o compensar los efectos significativos de los impactos ambientales.

Procesos

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un proceso sistemático que examina las consecuencias del ambiente y sus acciones, así como se detalla en la Tabla 1. Y su mayor énfasis, comparado con otros mecanismos para la protección ambiental, se centra en la prevención (Glasson et al., 2019). Además, el proceso de evaluación de impacto ambiental es una parte esencial del desarrollo ambiental del proceso de planificación y con base, en los resultados, se decide si el proyecto cumple con las condiciones y estándares o no; y luego se determina las mejores formas de implementar dentro del marco del desarrollo sostenible (Alikabi & Alumery, 2021). Del mismo modo, la EIA debe ser una actividad cíclica con comentarios e interacciones entre varias etapas tal como se describe en la Figura 1; el orden de estas etapas en los procesos debe ser variado.

Tabla 1: Los procesos de la Evaluación de impacto ambiental

Procesos	Definición
Revisión del Proyecto	Limitar la aplicación de la EIA para los proyectos que deben tener significancia ambiental. La revisión debe ser parcialmente determinada por la operación regulada de la EIA, en una ciudad, todo en el tiempo de desarrollo.
Buscar alcance	Para la identificación temprana de los escenarios de todos los posibles impactos de los proyectos y de todas las alternativas que podrían ser significativos problemas.
La consideración de alternativas	Busca garantizar que el investigador haya considerado otros viables enfoques, incluso alternativas de localizaciones de proyectos, escala, procesos, planos, operación, condiciones y la opción de “no acción”.
La descripción del proyecto / desarrollo de acciones	Incluye una aclaración de la propuesta y base del proyecto, y un acuerdo de sus varias características que incluye los escenarios de desarrollo, localización y procesos.

Tabla 1: Los procesos de la Evaluación de impacto ambiental

Procesos	Definición
La descripción de la base ambiental	Incluye la creación tanto del presente como del futuro estado del ambiente, en la ausencia de los proyectos.
La identificación de los principales impactos	Traer juntas las etapas previas con el propósito de asegurar que todo potencial significativo del impacto ambiental este identificado y tomado dentro cuentas en el proceso.
La predicción de los impactos	El objetivo de identificar la magnitud y otras dimensiones es verificando los cambios en el ambiente con un proyecto y compararlo con una situación sin ese proyecto
La evaluación y evaluación de significantes	Evalúa la relación significativa de las predicciones de los impactos para dejar un grupo de los principales aspectos negativos de los impactos.
Mitigación	Suponer la introducción de medidas para evitar, reducir, remediar o compensar algunos significativos impactos negativos.
Consulta pública y participación	El propósito es asegurar la calidad, comprensión y efectividad de la EIA y que el público visualice.
La presentación del Informe de evaluación ambiental	Si el informe es incorrecto, el buen trabajo de la EIA puede ser negativo
Revisar	Involucra una sistemática valoración de la calidad del Informe de evaluación ambiental (EIS).
Toma de decisiones del proyecto evaluado	Consideración por la relevante autoría de la EIS junto con otro material de consideración.
Monitoreo después de la decisión	Involucra el registro de resultados asociados con el desarrollo de impactos, después de una decisión para proceder.
Divulgación para seguir con el monitoreo	Involucra la comparación actual de los resultados con los resultados precedidos, y pueda ser usado para usar la calidad de la predicción y la efectividad de la mitigación.

Fuente: Elaboración Propia (Referencia: Introduction Environmental Impact Assessment – Fifth Edition)

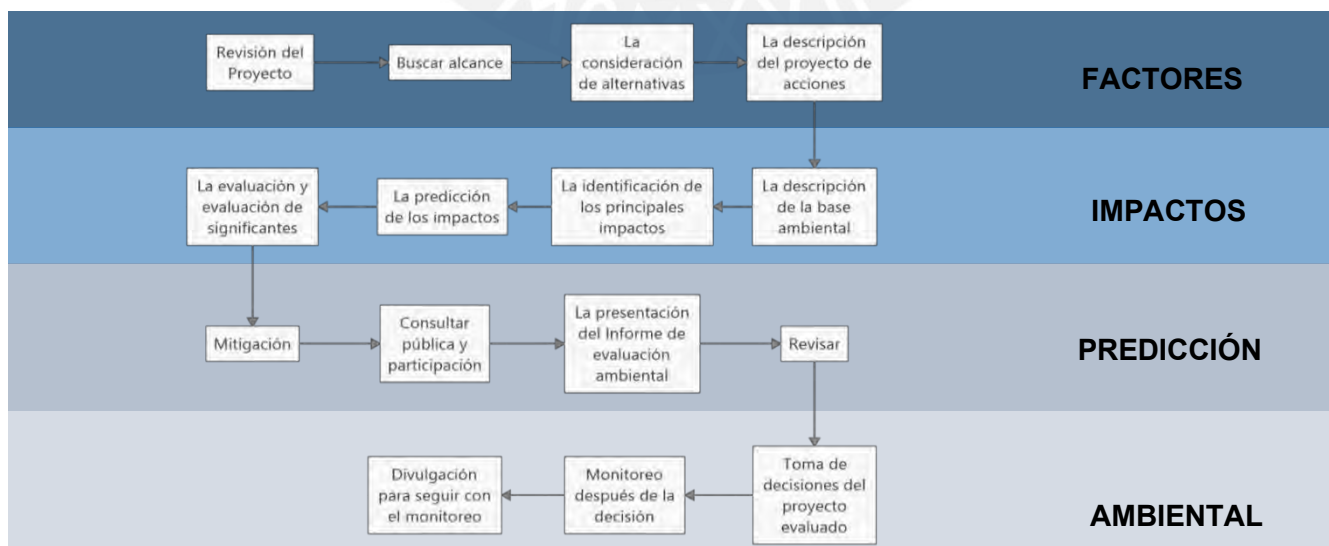


Figura 1: Procesos de evaluación impacto ambiental

Fuente: Elaboración propia

La documentación

Los documentos del Informe de Evaluación Ambiental (EIS) informan acerca de los impactos derivados de varias etapas en el proceso; sin embargo, la prevención es la mejor alternativa. Una EIS revela algunas significancias inevitables sobre impactos adversos para prever valiosa información que podría contribuir al abandono o, de ser el caso, una sustancial modificación de una propuesta de acción de desarrollo donde los impactos negativos pueden ser mínimos y reducirlos a través de las medidas de mitigación; es decir, se debe considerar diferentes decisiones a elegir dependiendo de la situación de los impactos (Glasson et al., 2019).

2.4.2. Objetivo de la EIA

Uno de los objetivos de la Evaluación de Impacto Ambiental es ser un instrumento preventivo para el control ambiental de proyectos; este potencial instrumento deriva de su capacidad legal de veto sobre numerosos proyectos, puesto que es el pronunciamiento del órgano ambiental (Declaración de Impacto ambiental) que decide sobre la aceptación del impacto de un proyecto y lo que produce su elaboración (Gómez & Gómez, 2013). Asimismo, las metas y objetivos del proceso de la evaluación de impacto ambiental se incluirán en la legislación y la formulación de los objetivos que cambian de un país a otro, pero que incluye metas con un rol efectivo y relacionados con la toma de la decisión correcta y resultados reales relacionados con la protección del ambiente (Alrikabi & Alumery, 2021).

De igual manera, otro de los objetivos de la EIA es ayudar a tomar decisiones al proporcionar un examen sistemático de la implicación ambiental de acciones propuestas, y algunas veces alternativas antes de tomar una decisión (Glasson et al., 2019). Por otro lado, los desarrolladores deben ver los procesos de la EIA como otro conjunto de obstáculos para saltar antes que ellos puedan proceder con sus variadas actividades. Sin embargo, la EIA puede ser de gran beneficio para ellos, dado a que puede proporcionar un marco referencial para considerar la localización y asignar cuestiones ambientales en paralelo (Glasson et al., 2019).

2.4.3. Principios de la EIA

Para la Evaluación de Impacto Ambiental es importante indicar los principios que se usan para realizar la valoración; para ello, estos principios serán divididos en dos grupos:

Principios éticos sociales

Las sociedades humanas están regidas por normas que se dictan generalmente en función de unos determinados principios éticos, que pueden estar basados en alguna

religión o directamente en la Ética. En muchos casos, la alteración de la documentación sobre la EIA para la realización de los proyectos afecta a la población por los impactos que ocasionan la falsa información.

El principio de equidad: Se basa en que todos los seres humanos tienen los mismos derechos fundamentales y, por lo tanto, no es lícito que nadie realice acciones que pueden perjudicar a otro ser humano o, si lo hace, se deberá compensarle de alguna forma (Garmendia et al., 2005).

En la EIA, se pide mitigar los impactos, debido a que ayuda con la preservación del ambiente en un largo plazo, y a dar y recibir del medio donde vivimos. Según Garmendia, Salvador y Crespo (2005) la EIA se puede guiar de los siguientes principios:

El principio de responsabilidad: los gastos derivados de un determinado daño ambiental deberán pagarlos aquel que lo produce y no deben recaer sobre terceras personas.

El principio de prevención y de cautela: el principio de prevención puede verse reflejado como el anterior principio; los problemas ambientales, en muchas ocasiones tienen una solución difícil o imposible. Y el principio de cautela aparece para poder hacer operativo el principio de responsabilidad y mediante la aplicación el principio de equidad, se establece que debe de ser el promotor de la actividad el que demuestre que esta no va a producir daños ambientales y se comprometa a poner los medios necesarios para producirlos.

Los principios de información y participación pública: una valoración siempre tiene un componente subjetivo y determina si algo es positivo o negativo, pero siempre dependerá del punto de vista y de la escala en el que se esté realizando. Por otro lado, la participación pública beneficia al proceso de evaluación porque permite que cualquier persona o entidad afectada (público), por el proyecto, pueda expresar sus opiniones de forma que estas sean consideradas.

Principios éticos ambientales

Son normas de actuación basadas en conocimiento científicos que permiten ampliar o, al menos, no reducir la capacidad de carga del entorno del ser humano. Por eso, este principio es de necesaria aplicación para que sea el sistema social quien rija las relaciones entre los seres humanos.

La conservación de la diversidad: Desde un punto de vista más utilitario, cualquier especie, aunque en la actividad parezca que no tiene ninguna función útil para el ser

humano, tiene la potencialidad de serlo, en el futuro, y, por lo tanto, debe ser considerada como un recuerdo natural para las generaciones futuras.

La sostenibilidad y el desarrollo sostenible: Es otro de los criterios básicos de evaluación ambiental, porque se basa en la aplicación del criterio de equidad entre las generaciones actuales y las futuras de forma que el desarrollo actual no comprometa el desarrollo y la calidad de vida de generaciones futuras.

2.4.4. Métodos y metodología de la EIA

Métodos

Estos pueden ser simples o complejos que requieren de diferentes tipos de datos, niveles de experiencia, y conocimientos científicos y tecnológicos con fines de interpretación; es decir, el análisis de estos datos dará como resultado diferentes niveles de veracidad y convicción (Alrikabi & Alumery, 2021). Por ello, para determinar las alternativas e impactos de la Evaluación de Impacto Ambiental se debe seguir una serie de procedimientos con el objetivo de analizar los métodos generales y específicos descritos en la Tabla 2 que servirá para evaluar cada opción.

Tabla 2: Métodos de EIA

Métodos de identificación de alternativas	Los basados en el trabajo de los técnicos.	Método de transparencia
		Uso de SIG
		Método Me Harg
	Los basados en la participación pública.	Talleres
		Lista de opinión
		Lluvia de ideas
Métodos para ponderar factores	Se reúne un grupo de expertos con el fin de determinar los impactos de un proyecto.	Panel de expertos
		Método Delphi
Métodos para la identificación de los impactos	Consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana.	Lista de revisión o Check List
		Cuestionarios del Banco Mundial
		Diagramas de redes y método Sorensen
		Matrices de interacción de factores
Método de Valoración	Sirve para poner un valor a cada impacto y al impacto total de cada alternativa del proyecto.	Matriz de Leopold
		Método Batelle Columbus
		Método Galletta
		Análisis Energetico Mc Allister
		Valoración cuantitativa multicriterio
		Valoración Divergencia

Fuente: Elaboración propia

Metodología

Según Conesa (1993), la mayoría de las metodologías detalladas en la Tabla 3 refieren a impactos ambientales específicos, pero con el inconveniente que no todas se encuentran desarrolladas en su amplitud y se debe a que al ser muy específico no encuentra una solución para ser general con los resultados. Por ello, la metodología debe analizar los distintos sistemas ecológicos y tomara una serie de acciones tecnológicas. Cada tipo de metodología posee una frecuencia de óptimos resultados mostrados en la Figura 2 que compara la mejor metodología a considerar.

Tabla 3: Tipos de métodos de EIA

Tipos de métodos de EIA	Definición de alcances	Identificación de impactos	Descripción ambiente afectado	Predicción de impactos	Evaluación de impactos	Toma de decisiones	Comunicación de resultados	Puntaje	Valor
Análogos (estudio de casos)	1	1		1	1			4	0.57
Listas de verificación simple		1	1				1	3	0.43
Lista de verificación enfocadas en decisión					1	1	1	3	0.43
Análisis costos – beneficio ambiental				1	1	1		3	0.43
Opinión de expertos		1		1	1			3	0.43
Sistemas de expertos	1	1	1	1	1	1		6	0.86
Índices o indicadores	1		1	1	1		1	5	0.70
Pruebas de laboratorio y modelos a escala		1		1				2	0.29
Evaluación de paisaje			1	1	1			3	0.43
Revisión de literatura		1		1	1			3	0.43
Balances de masas (inventarios)				1	1		1	3	0.43
Matrices	1	1		1	1	1	1	6	0.86
Seguimiento (línea base)			1		1			2	0.29
Seguimiento (estudio de campos de receptores cercanos a casos análogos)				1	1			2	0.29
Redes		1	1	1				3	0.43

Tabla 3: Tipos de métodos de EIA

Tipos de métodos de EIA	Definición de alcances	Identificación de impactos	Descripción ambiente afectado	Predicción de impactos	Evaluación de impactos	Toma de decisiones	Comunicación de resultados	Puntaje	Valor
Superposición de mapas con SIG			1	1	1		1	4	0.57
Montaje de fotografía			1	1			1	3	0.43
Modelajes cualitativos (conceptual)			1	1				2	0.29
Modelaje cuantitativo			1	1				2	0.29
Evaluación de riesgos	1	1	1	1	1			5	0.70
Construcción de escenarios				1		1		2	0.29
Extrapolación de tendencias			1	1				2	0.29
Total	5	9	12	19	14	5	7	71	1

Fuente: Cuadro de metodología (Dueñas, 2018)

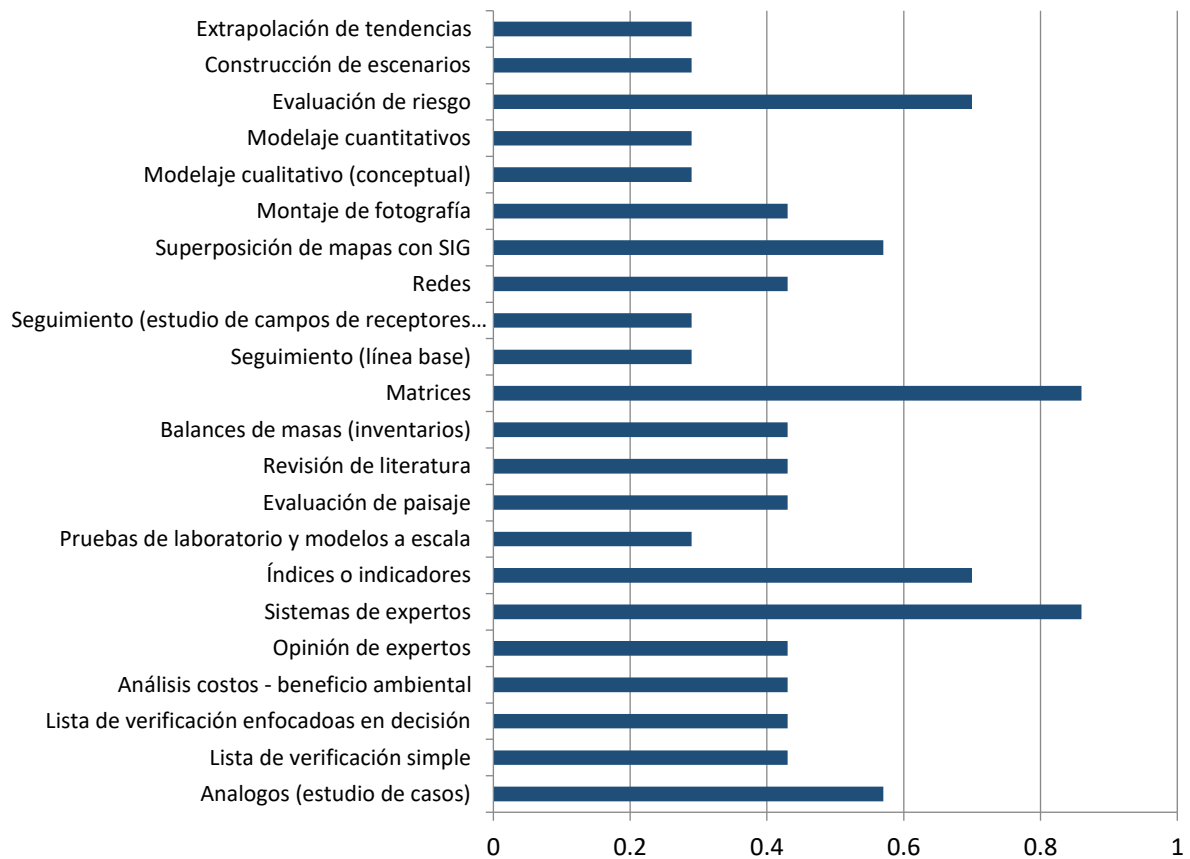


Figura 2: Grafico de frecuencias de Metodología

Fuente: Elaboración propia

2.5. Método de Monte Carlos para la validación del EIA

2.5.1. Concepto general de Monte Carlo

El método de Monte Carlo es una herramienta estadística denominada así por el caso Monte Carlo donde se realizaba experimentos estadísticos que consta en un modelo informático con datos de entrada distribuidos aleatoriamente de tal forma que la simulación produce propiedades de salida que se distribuye también de forma aleatoria (Kurzke & Halliwell, 2018). Además, este método se utiliza en distintos medios y actualmente es usado para determinar la incertidumbre en distintas simulaciones realizadas por la ingeniería.

También, se puede definir Monte Carlo como un método probabilístico de análisis de incertidumbre (Ferriols & Alós, 2011), puesto que este evalúa los parámetros de distintos modelos para cuantificar de forma aleatoria; es decir, esta mejora la eficiencia del muestreo y brinda un nivel esperado en la precisión de los resultados deseados (Janssen, 2013).

2.5.2. Metodología de Monte Carlo

La simulación se aplica para observar y explorar los resultados obtenidos de un modelo ya realizado de tal forma que se pueda ingresar números, de forma aleatoria, y este pueda mostrar resultados numéricos de salida para luego realizar observaciones artificiales y analizar de forma estadística y obtener conclusiones del propio modelo (López, 2008). En la Figura 3, se muestra el esquema de la simulación implementada para el modelo a evaluar.



Figura 3: Modelo de simulación sugerido para calcular

Fuente: Guía básica para la simulación de Monte Carlo (López, 2008)

Se debe considerar que X es una variable aleatoria unidimensional que ingresa al modelo simulado para obtener un valor de esperanza matemática en función de $g(X)$ que también se considera una variable aleatoria que fue obtenida de la transformación de las primeras variables (López, 2008). Por lo tanto, esto genera que con el proceso de la muestra de distintas variables se obtenga un valor aproximado a un modelo realista aproximado y genere una confiabilidad de la simulación.

Por otro lado, la mayoría de las muestras a evaluar, mediante la simulación, se adaptan a un sistema real que es construido por un modelo (Ríos et al., 2008) y esto puede seguir el esquema de la Figura 4.

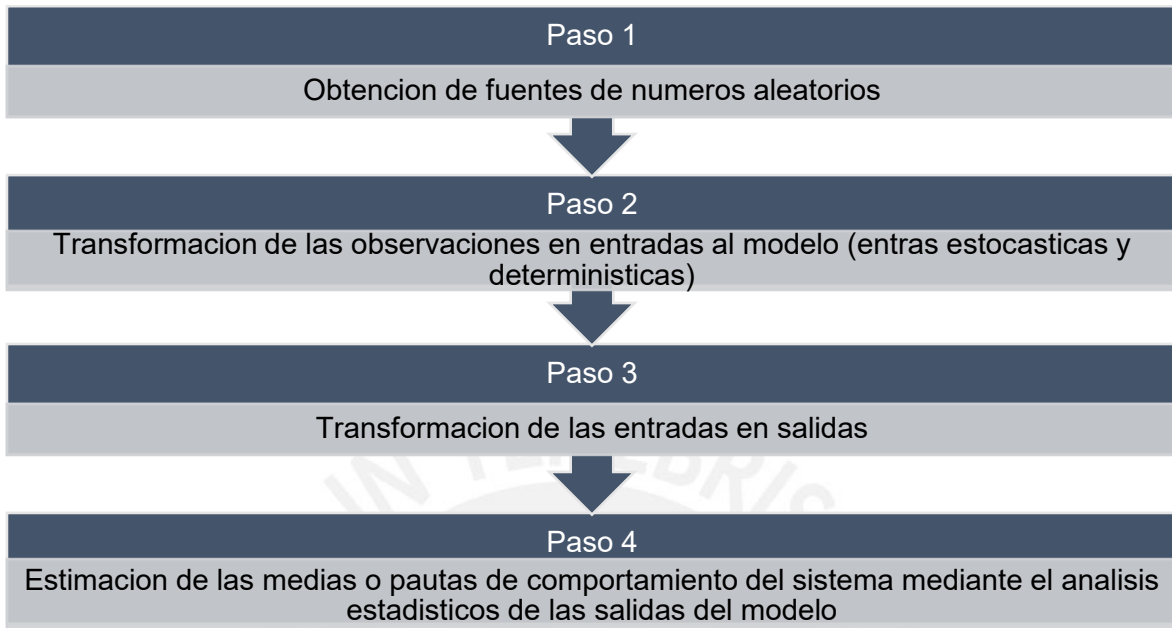


Figura 4: Modelo que simplifica el sistema real

Fuente: Simulación: métodos y aplicaciones (2da edición) (Ríos et al., 2008)

2.5.3. Confiabilidad de resultados

El método de Monte Carlo se realiza mediante muestras aleatorias y este depende de la cantidad de simulaciones; es decir, si los números de cada simulación son pocos los resultados se encuentran a variaciones del azar, pero si la muestra aumenta de tamaño este posee mayor confiabilidad de tal forma que se compensen los parámetros (Martínez, 1994). Para ello, la cantidad de muestra a considerarse debe ser la mayor posible para obtener un promedio y desviación estándar confiables, y cumplan un rango de distorsión admisible en la evaluación de cualquier experimento.

Capítulo III

3. Metodología propuesta

Según Dueñas (2018) la EIA es el procedimiento para la valoración de los impactos ambientales de distintas alternativas con el objetivo de seleccionar la mejor opción desde un punto de vista ambiental. Asimismo, para verificar la efectividad de la EIA se adopta una serie de métodos que incluyen la recopilación de opiniones de expertos mediante cuestionarios y algunas entrevistas personales (Glasson et al., 2012). En tal punto de vista, las metodologías son apropiadas con la selección de técnicas adecuadas para coleccionar y analizar datos;

específicamente, la realización del Análisis del Impacto Ambiental sí conduce la preparación de alguna forma de Declaración de Impacto (Roberts & Shaw, 1982).

Por ese motivo, para el análisis del proyecto de la Ampliación y Mejoramiento del servicio de riego del Canal Ocupampa – Mutgo es recomendable usar el método de valoración cualitativa mediante progresivas con el objetivo de determinar las comparaciones de los impactos en las etapas de construcción y operación.

3.1. Objetivo de la metodología

Dentro de los objetivos principales de la metodología, que se aplica, se encuentra evaluar, predecir e interpretar los impactos de un proyecto ocasionados por sus distintos procesos que alteran el ambiente de manera reversible e irreversible. Para ello, se debe aplicar un método para identificar cada uno de los impactos y luego mediante la información obtenida buscar un medio de mitigación.

Aunque los métodos a usar pueden ser muy generales también se puede llegar a un punto muy específico para limitar la evaluación de los impactos y que no sea complejo al momento de buscar las medidas correctoras. Por eso, la valoración cualitativa determina, mediante resultados numéricos, la importancia de la evaluación dentro de los controles permitidos y distinguir los impactos. Por lo tanto, muchos de estos impactos son determinados mediante valores obtenidos de matrices entre las acciones y factores o incidencias.

Asimismo, el método de valoración cualitativa es subjetiva a pesar del resultado numérico de cualidades asignadas con base a valores prefijados (Dueñas, 2018). También, la matriz de impactos que se usaran es de tipo causa-efecto que consisten en realizar cuadros de doble entradas que en las columnas se colocan las acciones y en las filas los factores ambientales.

Por último, la verificación de la metodología debe ser realizada por algún método de incertidumbre que en este caso es por medio de Monte Carlo. En otras palabras, este método es funcional para determinar la precisión y validar los resultados hallados por el modelo proyectado.

3.2. Descripción del proyecto

Para la descripción del proyecto, no es en específico la descripción general del proyecto técnico, sino también es un resumen general de los medios usados para la elaboración del proyecto. Para ello, se debe quitar datos de la construcción porque todo esto no funciona para obtener los impactos, en un proyecto, por lo que la verificación de los documentos técnicos solo sirve superficialmente sin ver el diseño de las estructuras en específico; esto no quiere decir que lo técnico no sirve para la evaluación, debido a que, en la operación

del proyecto, se observa sobre el aspecto socio-económico-cultural en el funcionamiento de la obra.

Por otro lado, dentro del proyecto para la Evaluación del Impacto Ambiental es necesario determinar las etapas en las que se identificarán los factores para evaluar los impactos y estos son los siguientes:

- i. Etapa de construcción
- ii. Etapa de operación
- iii. Etapa de cierre (en este proyecto no se evalúa)

Estas fases o etapas ayudan a identificar los factores para su evaluación con el objetivo de analizar los impactos con los que se compara para cada uno de los tramos del proyecto. Luego, mediante el método de Monte Carlos, validar los resultados obtenidos por la metodología del EIA.

Asimismo, como se menciona en la evaluación, se necesita de estos dos puntos que se muestra a continuación:

Descripción técnica del proyecto

Para considerar un proyecto técnicamente viable, se debe seguir ciertos aspectos económicos, sociales y ambientales (Garmendia et al., 2005); además considerar la localización del proyecto y luego identificar las estructuras elaboradas con el fin de observar cómo se distribuye en toda la zona. Asimismo, una breve descripción del uso de cada estructura para saber el uso que se le dará en el proyecto porque se debe diferenciar las etapas a seguir para su elaboración como la construcción y la operación que permite determinar los impactos en la obra. Para ello, cada estructura posee distintas características que se diferencian en cada tramo. Además, en esta parte del análisis técnico del proyecto, se determina cuál es el uso de los medios, como el agua, suelo, flora y fauna porque la parte estructural abarca directamente a su uso cotidiano.

Descripción ambiental del proyecto

Para la descripción ambiental, se determinarán los aspectos físicos, bióticos y sociocultural-económicos que son los sistemas que serán afectados en las etapas del proyecto a analizar como la construcción y operación. Para ello, se debe determinar la población de la zona que será afectada o beneficiada sea el impacto positivo o negativo respectivamente. Además, se debe definir un componente ambiental de la construcción del proyecto que sufrirá de efectos por los cambios en el ambiente.

Por otro lado, para que un proyecto se considere una Evaluación de Impacto Ambiental se verifica si posee impactos ambientales, en las distintas etapas, que se mencionó anteriormente y luego debe seguir con un planeamiento para su valoración en todas las

actividades o factores a considerar. Todo esto para definir si los impactos pueden ser evaluados, interpretados y mitigados con el tiempo. Asimismo, realizar las comparaciones en cada tramo de los impactos obtenidos del análisis puesto que la construcción es en distintas zonas que poseen una variación en el ambiente que deben ser evaluados.

3.3. Identificación de los impactos ambientales

Uno de los principales instrumentos de la EIA es la identificación de los impactos con el fin de evaluar las implicancias que posee en el ambiente, luego determinar su jerarquía o juicio de los impactos, las medidas para su mitigación y finalmente obtener las medidas de la mejora de la zona. Para entender el tema el ciclo de la EIA muestra una forma helicoidal como se resume en la Figura 5.

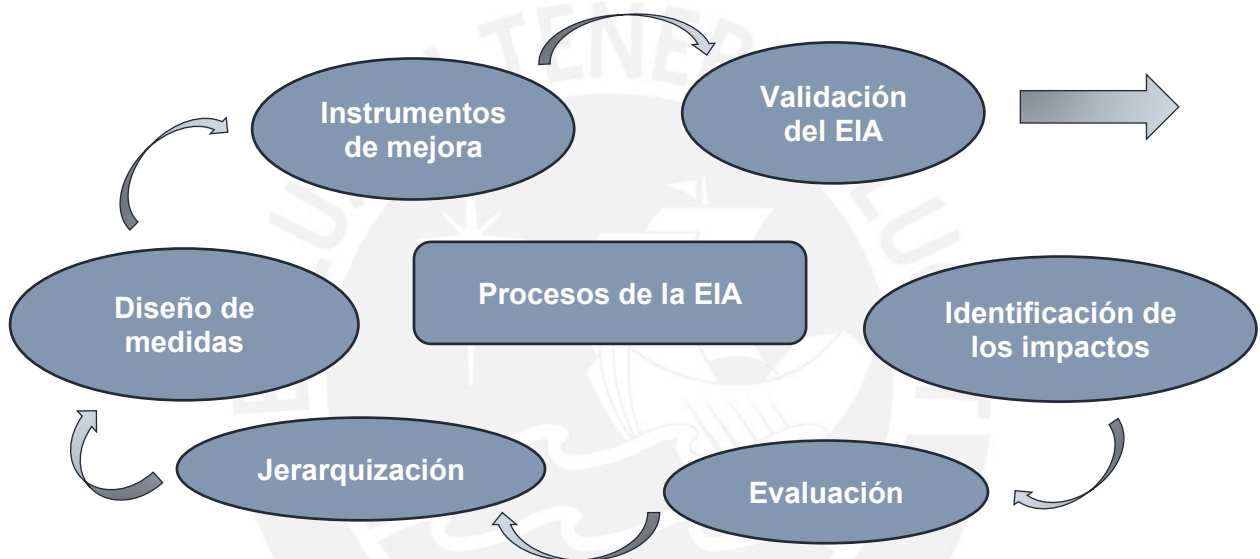


Figura 5: Pasos de la Evaluación de Impactos Ambientales

Fuente: Elaboración propia

Después de la descripción del proyecto mencionado, anteriormente, es necesario determinar los medios que están involucrados en el proyecto; asimismo, especificar los estudios que se realizarán para la identificación de los impactos. Para ello, es necesario identificar las acciones y factores con el uso de un árbol de acciones y un árbol de factores. Es decir, el objetivo de estos dos puntos es obtener los datos para empezar con la valoración cualitativa con el fin de llegar a un impacto global para cada alternativa que se analizará.

3.3.1. Matrices de identificación de impactos (causa – efecto)

La matriz es una herramienta con la que podemos determinar cuál es la relación entre dos o más conceptos; para ello, se coloca en un cuadro de tal forma que se encuentren los puntos semejantes. Para la identificación de los impactos las matrices ayudan a

determinar la relación entre los factores (vertical) y las acciones (horizontal) de tal forma que en cada punto que se marque será la relación de la causa y el efecto que podría generar impacto en el proyecto.

El objetivo de realizar esta matriz es identificar cuáles son los impactos más relevantes del proyecto de tal forma que simplifique el análisis solo para los puntos importantes. Un ejemplo de la matriz de identificación es la Tabla 4.

Tabla 4: Matriz de identificación de impactos

Factores de Medio	Acciones de actividad								
	A ₁	A ₂	A ₃			A _j			A _n
F ₁				X		X			
F ₂			X						X
				X		X			
	X	X							
F _i				X		X		X	X
		X			X				
F _m			X				X	X	X

Fuente: Matriz de identificación de impactos (Dueñas, 2018)

Después de la realización de esta matriz, se realizará una lista de los impactos generados, en el proyecto, y que pasaran por una valoración para determinar la intensidad y sus efectos en el ambiente.

3.3.2. Identificación de las acciones

Después de elegir el proyecto para su evaluación, se prosigue con un análisis de las actividades que se realizarán durante y después de la construcción (etapa de construcción y etapa de operación), a estas actividades (que son los procesos constructivos) se les considera acciones. Para la identificación de estas acciones se debe analizar si estos pueden ser evaluados para obtener impactos para realizar la valoración en los siguientes puntos.

Es importante determinar que cada acción debe ser independiente para verificar cada causa y efecto directo para no implicar una similar definición, algunos ejemplos serian: el movimiento de tierra y excavaciones, pero si estos son similares puede que las magnitudes varíen y aumenten la magnitud del impacto (Garmendia et al., 2005).

Para entender mejor el concepto de la identificación de acciones se debe seguir los siguientes niveles de tal forma se pueda organizar un árbol de acciones.

Primer nivel, se define como las etapas de la obra que en este caso son construcción y operación.

Segundo nivel está definido como las labores que involucran a las tareas generales que se deben realizar en el proyecto.

Tercer nivel se compone por las acciones que son las actividades que se realizan para la elaboración del proyecto y producen impactos ambientales.

Esto se puede simplificar en la elaboración de un árbol de acciones como se muestra en la Figura 6.

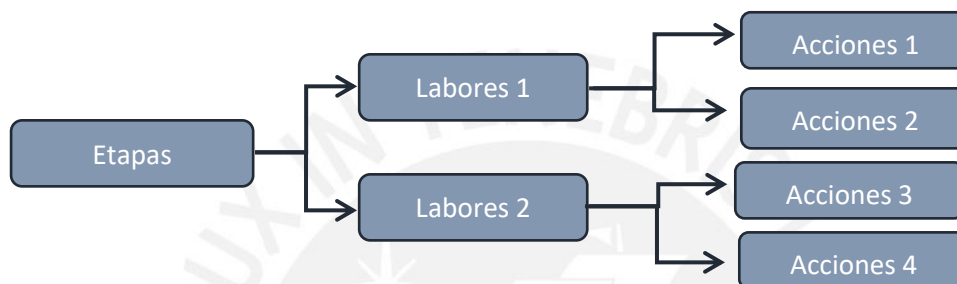


Figura 6: Árbol de Acciones

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en el esquema ayuda a determinar para cada etapa una labor y sus acciones.

Por otro lado, para la identificación de cada acción se debe analizar los impactos que sufrirá en todo el proceso como los siguientes:

- i. La alteración del terreno o suelo
- ii. Los cambios de medios físicos y bióticos
- iii. El uso de recursos naturales
- iv. Uso de contaminantes para el medio
- v. Los cambios en el paisaje
- vi. Los cambios en los medios socio culturales – económicos
- vii. La alteración en el ritmo de vida de los habitantes

3.3.3. Identificación de los factores

Los factores que se analizarán en la evaluación del impacto ambiental deben ser de fácil acceso para entender cuáles son los puntos que deben ser conservados en el ambiente; para ello, estos deben ser identificados mediante una serie de conceptos por niveles que son los siguientes:

Sistemas: biofísicos y socio-económico-cultural

Medios: físico, boticos, perceptual, territorial, demográfico, económico, socio-cultural y planeamiento.

Elementos: aire, suelo, agua, clima, geomorfología, geología, vegetación, flora, fauna, habitad, paisaje, núcleo de población, red vial, uso del suelo, etc.

Factores: cada uno de los elementos posee un factor que debe ser evaluado por cada acción.

Por otro lado, cada uno de los elementos será definido en la sección **1.4 Identificación de medios afectados**.

Del mismo modo, cada uno de los factores a determinar se debe relacionar y cumplir con los requerimientos de los impactos, debido a que cada uno de los medios será afectado por las actividades realizadas en el proyecto. Asimismo, cada factor debe ser representativo de tal forma que el análisis sea objetivo y preciso con los resultados de la valoración.

3.4. Identificación de los medios afectados

Para identificar los medios, primero se analizará el sistema para reconocer como se divide cada medio y determinar los factores, es decir:

Sistema – Medio o Subsistema – Elemento – Factor Ambiental

Para esta investigación se considerará solo dos sistemas para la metodología: sistema biofísico y sistema socio-económico-cultural, cada uno posee un medio de estudio que cuenta con factores que serán afectados por algún tipo de impacto anteriormente explicado.

Sistema biofísico:

Es el estudio de la vida que determina el entorno mediante el desarrollo natural de los fenómenos que rigen las leyes de la física. Además, se considera que los medios que pertenecen a los biofísicos no son estáticos y sufrirán de cambios todo el tiempo; es decir, que genera modificaciones en la forma y el fondo de los distintos ecosistemas que se encuentran en la zona a analizar (Garmendia et al., 2005). Sobre todo, dentro de cada sistema se encuentra los medios que serán afectados por los impactos.

Medio físico:

Aire: este factor es importante porque está involucrado directamente con el traslado de sustancias contaminantes como el humo de los vehículos, partículas de polvo, la emisión de gases; y esto afecta al ecosistema si no se previene.

Suelo: es el factor que está compuesto por la Tierra con el fin de conservar la flora y fauna; por otro lado, su uso también ayuda al hombre con la agricultura para su

productividad. Asimismo, antes de su uso se debe identificar las propiedades o parámetros para su manejo con el fin de mejorar la calidad de vida.

Agua: El agua es un factor de suma importancia para el ecosistema porque involucra lo directamente e indirectamente. Este posee un ciclo hidráulico con el fin de abastecer a todo ser viviente. El uso del agua abarca a pensar en un recurso que es aprovechado en su mayoría para la vegetación.

Clima: Se define como el conjunto de condiciones atmosféricas en un periodo de tiempo que no se relaciona con el tiempo atmosférico. Por ejemplo, las variables de estos elementos son: la temperatura, humedad, viento, precipitaciones, insolación, etc. Además, este elemento es muy importante porque controla las condiciones de otros elementos como la vegetación, la flora y fauna. Por otro lado, no siempre la zona de estudio presenta un clima general o macro-clima, debido a que las estaciones meteorológicas están demasiado separadas para dar una buena información de la zona de estudio.

Geomorfología: Se define como el estudio moderado del relieve terrestre y estudia directamente los impactos ambientales relacionados con otros elementos como el clima, la erosión de los suelos, la hidrología, flora, fauna, paisaje, etc. (Garmendia et al., 2005).

Geología: Es una ciencia que estudia la corteza terrestre y los fenómenos que le afectan y es importante porque es el soporte de las actividades que buscan encontrar los riesgos antes de elegir en proyecto a realizar.

Medio biótico:

Vegetaciones: Está compuesto de distintos elementos como el clima, la topografía, la geología y la hidrología que va a depender de la fauna y del ser humano para su permanencia. Además, sus funciones elementales son: estabilizar las pendientes, retardar la erosión, influir en la calidad y cantidad de agua en el sistema, mantener microclimas locales, filtrar la atmosfera, hacer de pantalla sonora y ser el hábitat de las especies animales (Garmendia et al., 2005).

Flora: Se refiere a las especies vegetales, su importancia crece cuando en la zona a analizar se encuentra algún tipo de especie rara o poco común; además si existe la ausencia del mismo su valor aumenta. Es decir, es un elemento importante porque el ecosistema depende de su permanencia.

Fauna: Se refiere a las especies de animales silvestres específico; sobre todo, el énfasis es para animales que se encuentren en la zona a analizar puesto que pueden ser especies en extinción y se encuentren protegidos. Además, la fauna es marina o terrestre y requiere de otros elementos como la vegetación para su permanencia.

Habitad: Es el medio donde se adapta el ecosistema mediante la fauna y la flora para con el fin de poblarse.

Medio Perceptual:

Paisaje: Es la percepción del hombre acerca de su entorno o habitad que está compuesto de otros elementos como la geología, la topografía, el clima, la flora, la fauna, entre otros, que complementan un equilibrio en el ecosistema. Regularmente se refleja en la naturaleza y la tranquilidad que se muestra en el horizonte. En su mayoría, se toma como una estética agradable a la vista considerado como un espacio bello donde se pueda realizar actividades físicas al aire libre. Sin embargo, estas pueden ser afectadas por la alteración del ambiente mediante obras en las zonas que cambian la estética y el cambio de los elementos del entorno de forma irreversible.

Sistema socio-económico-cultural:

Es la relación del ambiente social con el ámbito económico y cultural con el fin equilibrar estos puntos para un ambiente estable. De igual manera, este sistema no restringe el espacio en concreto de la evaluación, en un proyecto, porque sus efectos no son limitados, sino abarca un espacio con mayor amplitud puesto que causa efectos no solo en las zonas cercanas, sino también en zonas lejanas de la obra. En consecuencia, dentro de cada sistema se encuentra los medios que son afectados por los impactos.

Medio Territorial:

Núcleos de población: Se refiere a las distintas construcciones como las casas, plazas, parques, calles y todo referido al uso urbano para los residentes de una zona. Asimismo, se debe especificar que el área es amplia con una población mayor a las 100 personas y las edificaciones mayores a los 5 pisos.

Red viaria o red vial: Son los medios de unión entre poblados mediante caminos, carreteras o vías férreas con el fin de traslados en automóviles, trenes entre otros, para mantener comunicación entre las zonas alejadas con las zonas pobladas.

Uso del suelo: Se refiere a como se modifica el suelo mediante la erosión del suelo y la alteración del paisaje con el fin de plantar árboles para la implementación de bosques o también para la actividad agrícola.

Medio Demográfico:

Evolución: Se refiere a la evolución de la población y como va cambiando en el tiempo, debido a que la cantidad de personas va aumentando y se debe medir mediante empadronamientos; asimismo, se debe identificar si las personas analizadas viven en la zona para determinar que tanto afecta al medio demográfico. Además, de reconocer las características de la población para especificar la evolución mediante el porcentaje de

géneros por edad, natalidad y mortalidad, entre otros. Y con estos resultados se determina si con el tiempo el cambio de la zona y si los medios abastecen a toda la población.

Movimientos: Se refiere a los movimientos de la población para conseguir adaptarse a otra zona; es decir, que nuevas personas lleguen a la zona y estas puedan conseguir medios de sobrevivencia y buscar una forma de vivir y trabajar en la nueva zona.

Población activa: La población empieza a generar actividades de crecimiento mediante construcciones y cambios en el ambiente con producciones. Además, las personas cuentan con empleos y recursos para su sostenibilidad.

Medio Económico:

Sector primario: Depende de recursos naturales para sus actividades como la flora, fauna, suelo entre otros, para realizar agricultura, caza, pesca, minería, etc.

Sector secundario: Depende de los recursos tecnológicos para la realización de las actividades que pueden dañar al ambiente como la industria, la construcción y producción energética.

Sector terciario: Se ocupan de brindar servicios a la población mediante actividades para el bien de la comunidad como servicios, comercio, transporte, hostelería, administración y otros.

Medio Socio-cultural:

Patrimonio histórico-artístico: Refiere a todo lo construido por civilizaciones pasadas y conservadas con el tiempo; además, de reliquias o materiales que se deterioraron, pero representan la identidad de una población en determinada zona y fueron halladas enterradas o entre la vegetación. Por ejemplo, dentro de esto se encuentra: restos arqueológicos, monumentos, santuarios entre otros.

Rasgos culturales de la población: Se refiere a la identidad que posee una población mediante las creencias, valores, normas o signos culturales y tradiciones con el fin de conservar su cultura en el transcurrir de los tiempos.

Planeamiento:

Desarrollo urbanístico y territorial: Se refiere a como la sociedad se integra mediante programas que promuevan cambios efectivos, en la sociedad, como la política, que en un tiempo organizará medidas para evitar cambios negativos en el ambiente en base a leyes o actividades. Asimismo, planificará un ambiente donde se determinarán las zonas habitables y limitar las zonas no habitables que pertenece a la flora y fauna para el equilibrio del ecosistema, es decir, áreas protegidas.

Después de definir cada uno de los sistemas con sus medios y elementos, se muestran las cantidades de Peso de Unidades de Importancia (UIP) detallados en la Tabla 5. Asimismo, los valores de los UIP de cada componente ambiental es hallado mediante un panel de expertos y luego sometidos a una evaluación de Monte Carlos (Garmendia et al., 2005).

Tabla 5: Peso de unidades de importancia

Sistema	Medio o Subsistemas	Componentes Ambientales	UIP
Biofísico	Físico	Aire	60
		Clima	60
		Agua	60
		Suelo	60
		Procesos	60
		Total, Medio Físico	300
	Biótico	Flora	60
		Fauna	60
		Procesos	60
		Total, Medio Biótico	180
	Perceptual	Valor testimonial	20
		Paisaje	20
		Intervisibilidad	20
		Componentes singulares	20
		Recursos científicos – culturales	20
Total, Medio Perceptual		100	
Total, Sistema Físico			580
Socio – Económico - Cultural	Territorial	Recreativo al aire libre	20
		Rural y Productivo	20
		Conservación de la naturaleza	20
		Viario rural	20
		Procesos	20
		Total, Medio Territorial	100
	Núcleos habitados	Estructura de los núcleos	30
		Estructura urbana y equipamiento	30
		Infraestructura y servicios	40
		Total, Medio Núcleos habitados	100
	Socio- Cultural	Aspectos culturales	30
		Aspectos colectivos	30
		Aspectos humanos	30
		Patrimonio histórico y artístico	30
Total, Medio. Socio -cultural			120

	Medio o Subsistemas	Componentes Ambientales	UIP
Socio – Económico - Cultural	Económico	Economía	50
		Población	50
		Total M. Económico	100
	Total, Sistema Socio -Económico - Cultural		420
Total, Medio Ambiente			1000

Fuente: Evaluación de impacto ambiental (Garmendia et al., 2005)

3.5. Cribar impactos notables y mínimos

La determinación de cada impacto se relaciona con los efectos producidos por las acciones, en la obra, mediante los factores; muchos de estos efectos son mínimos o notables.

Efectos notables:

Se observa mediante los cambios visibles en el ambiente, por lo que altera muchos medios de manera reversible o irreversible. Es decir, esto produce impactos con el tiempo que afectaran en la zona de forma mediata o en el futuro.

- Por ejemplo: para analizar una red de drenaje se observará los efectos que en este caso si son visibles y afectan con el tiempo de manera irreversible por lo cual será un efecto notable o no cribado.

Asimismo, dentro del programa EIA 09 se realiza la valoración para los impactos ambientales con efectos notables que en este caso es **significativo**. De esta manera, es identificado el impacto a valorar. Sin embargo, para los casos **especiales** no son valorados porque poseen impactos con mayor efecto en el ambiente que no son recuperados.

Efectos mínimos:

Estos efectos pueden ser reversibles y que no serán visibles con el tiempo porque no afectarán a los medios. Además, estos efectos se minimizan mediante la matriz de impactos.

- Por ejemplo: para analizar la calidad del aire se observa las acciones que los afectan; sin embargo, se puede determinar que los impactos involucrados no son notables por lo que se considerara efecto mínimo o cribado y que se puede mitigar con el tiempo.

Por otro lado, dentro del programa EIA 09 no se realizará la valoración para los impactos ambientales con efectos mínimos que en este caso son despreciables e impredecibles de tal forma que pueden ser descartados para la evaluación.

3.6. Valoración de los impactos

Para realizar la Evaluación de impacto Ambiental existen distintas metodologías con el objetivo de valorar los impactos ambientales de las distintas alternativas de un proyecto y obtener los resultados sobre el estudio del caso. Pero esto no quiere decir que mediante la evaluación no se llegará a determinar si una obra se realiza, sino que si el proyecto que se llevará a cabo posee la calidad ambiental para que no afecte al entorno (Garmendia et al., 2005).

Para ello, se usa el método de valoración cualitativa como metodología para hallar los impactos; esto nos determinara la importancia de los criterios.

3.6.1. Valoración cualitativa

Es el resultado numérico de cualidades asignadas con base a valores prefijos; los valores obtenidos pueden reflejarse en una matriz entre acciones y factores o índices de incidencia (Dueñas, 2018). Para ello, se debe determinar la matriz de importancia (Im) y la importancia normalizada (I), el segundo es dependiente del primero.

3.6.1.1. Matriz de Importancia (Im)

Para realizar la matriz de importancia y el llenado de cada casilla se necesitan los valores por lo que se requieren de los siguientes puntos:

Signo (+/-): para asignar el signo de los efectos se debe analizar si es positivo o negativo; para ello, si el signo es positivo implica que los efectos son beneficiosos para la población. Por otro lado, si el signo es negativo significa que el efecto es perjudicial y se debe considerar cambios y pérdidas en el ambiente. Igualmente, la definición de los efectos del signo se muestra en la Tabla 6. Sin embargo, existe la posibilidad que el efecto no sea positivo ni negativo por lo que su valor será 0.

Tabla 6: Descripción de los efectos del signo

Efectos	Definición
Positivo	Es admitido por la comunidad técnica y científica, así como por la población en general. Un análisis completo de los costes y beneficios genéricos.
Negativo	Es la pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales.

Fuente: Elaboración propia

Acumulación (A): mediante una evaluación se determinará si los efectos serán simples, acumulativos o sinérgicos; para ello, si el efecto es simple su acción es individual por lo que no se espera que los efectos se acumulen o sean sinérgicos solo para un componente ambiental. Por otro lado, si el efecto es acumulativo su acción es incrementativo que se complica con el tiempo y genera daños al ambiente, pero considerando que sus efectos pueden ser pequeños. Y si el efecto es sinérgico su

acción simultánea en varios agentes que generan mayor incidencia ambiental puesto que suma las incidencias puntuales que se contemplan individualmente. Asimismo, la definición de los efectos de acumulación se muestra en la Tabla 7 (Garmendia et al., 2005).

Tabla 7: Descripción de los efectos de Acumulación

Efectos	Definición
Simple	Su efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizada, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de la su acumulación ni en la de sinergia.
Acumulativo	Su efecto se prolonga en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer al medio de mecanismos de la eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
Sinérgico	Se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Fuente: Elaboración propia

Causa – Efecto: se considera si los efectos son directos o indirectos. Para ello, si el efecto es directo, sus efectos serán inmediatos en algún aspecto ambiental; por otro lado, si el efecto es indirecto, su incidencia dependerá del tiempo porque se relaciona con las implicancias a otras zonas puesto que genera cambios en el ambiente que dañará si sigue avanzando. De la misma manera, la definición de los efectos de causa – efectos se detalla en la Tabla 8.

Tabla 8: Descripción de los efectos de Causa - Efecto

Efectos	Definición
Directo	Su efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental.
Indirecto	Su efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, en general a la relación de un factor ambiental con otro.

Fuente: Elaboración propia

Intensidad (In): es la clasificación de los impactos en total para determinar el estado del proyecto mediante análisis de sus grados o intensidad que generan al ambiente; por ejemplo, si se genera un gran daño al factor ambiental la destrucción es completa, si es notable el daño la destrucción es elevada, si es media o mínima la destrucción es pequeña. Asimismo, La definición de los efectos de intensidad de muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Descripción de los efectos de Intensidad

Efectos	Definición
Notable	Su efecto se manifiesta como una modificación del Ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mínimos.
Mínimo	Su efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
Medio y Alto	Su efecto se manifiesta como una alteración al ambiente o de algunos de sus factores.

Fuente: Elaboración propia

Momento (Mo): mediante la evaluación se considera el instante en que algún efecto del ambiente se produce respecto a la acción; por ejemplo, los efectos a corto plazo, medio plazo y largo plazo. Por ello, sus efectos dependen del tiempo que pueden ser días, semanas, meses o años. De igual modo, la definición de los efectos de momento se muestra en la Tabla 10.

Tabla 10: Descripción de los efectos de Momento

Efectos	Definición
Latente (corto, medio y largo plazo)	Su impacto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes. Por ejemplo, la contaminación de un suelo con productos químicos.
Inmediato	Su efecto es en plazo muy corto desde el inicio hasta su manifestación.
Momento Crítico	Es el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítica, independiente del plazo de manifestación.

Fuente: Elaboración propia

Extensión (Ex): se determina la extensión de una superficie que es afectada por los impactos para identificar que los efectos, en la zona, fueron puntual, local, parcial o extensivo. De la misma manera, la definición de los efectos de extensión se detalla en la Tabla 11.

Tabla 11: Descripción de los efectos de Extensión

Efectos	Definición
Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
Parcial	Su efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
Extremo	Su efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
Total	Su efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Ubicación Crítica	La situación en que se produce el impacto es crítica y normalmente se da en impactos puntuales.

Fuente: Elaboración propia

Persistencia (P): Se considera si los efectos permanentes y temporales. Por ello, si los efectos son permanentes, los cambios al ambiente son indefinidos por lo que ya no hay forma de regresar a un estado natural; por otro lado, si los efectos son temporales, los cambios en el ambiente se van a mitigar con el tiempo hasta regresar a su estado natural. De igual manera, la definición de los efectos de persistencia se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12: Descripción de los efectos de Persistencia

Efectos	Definición
Temporal	Su efecto supone la alteración no permanente en el tiempo; por ejemplo, una repoblación forestal por terrazas que en su momento inicial produce un gran efecto paisajístico.
Permanente	Su efecto supone la alteración, indefinida en el tiempo, de los factores, relaciones ecológicas o ambientales en un lugar.

Fuente: Elaboración propia

Reversibilidad (Rv): se determina la reversibilidad a la forma natural de corregir cualquier impacto que lo haya afectado con el tiempo. Para ello, si el efecto es reversible, los impactos se subsanan con el tiempo porque el ambiente podrá mitigarlo. Por otro lado, si los efectos son irreversibles, los impactos afectan al ambiente sin alguna solución puesto que es imposible mitigarlos. Asimismo, la definición de los efectos de reversibilidad se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13: Descripción de los efectos de Reversibilidad

Efectos	Definición
Critico	Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable; es decir, se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales.
Severo	Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras.
Moderado	Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.

Fuente: Elaboración propia

Recuperabilidad (Rc): se considera a los efectos recuperables e irrecuperables; es decir, si los efectos son recuperables, los efectos se pueden eliminar de tal forma que no altere al medio. Por otro lado, si los efectos son irrecuperables, los impactos continuarán afectando al medio sin considerar alguna medida de mitigación. Del mismo modo, la definición de los efectos de recuperabilidad de la Tabla 14.

Tabla 14: Descripción de los efectos de Recuperabilidad

Efectos	Definición
Irrecuperable	Su efecto es la alteración del medio y pérdida que supone es imposible de reparar.
Irreversible	Su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar a la situación anterior.
Reversible	Su alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica.
Mitigable	Su alteración puede mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de las medidas correctoras.
Recuperable	Su alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
Fugaz	Su efecto es la recuperación inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

Fuente: Elaboración propia

Periodicidad (Pr): se considera a los efectos periódicos, aparición irregular, continua y discontinua. Por ello, para los efectos periódicos se muestra cuando una acción es intermitente y continua con el tiempo. Por otro lado, para los efectos de aparición regular se manifiesta de forma imprevisible o repentina; para el efecto continuo se manifiesta con la alteración constante en el tiempo. Por último, para los efectos discontinuos, las alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia. De la

misma manera, la definición de los efectos de periodicidad se detalle en la Tabla 15 (Garmendia et al., 2005).

Tabla 15: Descripción de los efectos de Periodicidad

Efectos	Definición
Continuo	Su efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.
Discontinuo	Su efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.
Periódico	Su efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo; por ejemplo, un fuerte incremento de los incendios forestales.
Aparición Irregular	Su efecto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia.

Fuente: Elaboración propia

Para el modelo que se usara en la metodología, se involucran varios criterios por lo que la valoración cualitativa será completa, es decir, se tomaron todos los efectos que se expuso anteriormente y se muestran en la Tabla 16 para determinar la escala de cada uno de ellos.

Tabla 16: Valoración Cualitativa

Signo		Acumulación (AC)	
Impacto beneficioso	+	Simple	1
Impacto perjudicial	-	Acumulativo	2
Extensión (EX) Área de influencia		Intensidad (IN) Grado de destrucción	
Puntual	1	Baja	1
Parcial	2	Media	2
Extenso	4	Alta	4
Total	8	Muy alta	8
Critico	+4	Total	12
Persistencia (PE) Permanencia de efecto		Reversibilidad (RV) Medios naturales	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) Medios humanos		Periodicidad (PR)	
Recuperable de manera inmediata	1	Aperiódico o discontinuo	1
		Periódico	2
Recuperable a largo plazo	2	Continuo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
Momento (MO) Plazo de manifestaciones		Efecto (EF)	
Largo plazo	1	Directo	4
Medio plazo	2	Indirecto secundario	1
Inmediato	4	Indirecto terciario	1
Crítico	+4		

Fuente: (Dueñas, 2018)

Para el modelo de valoración se considera la siguiente fórmula para hallar la importancia:

$$Im = +/- (IN + EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Este valor hallado regularmente es muy elevado y no es específico para su descripción por lo que debe ser normalizado.

3.6.1.2. Importancia Normalizada (I)

Con los resultados obtenidos, en la matriz de importancia, se aplicará la fórmula normalizada para evaluar la significancia de los resultados:

$$I = +/- \left(\frac{(|Im| - Min)}{(Max. - Min)} \right)$$

Donde, el mínimo valor que puede tomar la fórmula es de 9 y el máximo valor es de 57. Además, se debe recordar que el valor de la Importancia (Im) debe ser absoluto.

3.6.2. Valoración cuantitativa

A diferencia de la valoración cualitativa que dan valores subjetivos que fueron realizados por cálculos, la valoración cuantitativa no muestra valores con mayor efectividad porque son datos medibles; para ello, es necesario determinar los elementos ambientales para luego adquirir los factores que serán medidos. Además, las medidas obtenidas son las directas de los impactos para realizar los indicadores.

3.6.2.1. Magnitud de un impacto

Para realizar un cálculo de magnitud se necesita un grupo de especialistas que realicen la valoración cuantitativa; aunque el proceso es difícil, debido a que no es habitual encontrar a todos los especialistas requeridos, esto ayuda a determinar de forma correcta cuáles son las medidas. Además, esta magnitud de impacto debe ser en unidades heterogéneas puesto que el análisis debe realizarse con el proyecto o sin él (Garmendia et al., 2005).

3.6.2.2. Índice e indicadores de impactos

Para determinar un mejor análisis de impacto, se debe mencionar dos mecanismos: los índices y los indicadores. Primero, el indicar significa una estimación en la magnitud del impacto, mientras, el índice depende del valor del factor para iniciar una estimación en la magnitud del impacto, es decir, que el índice depende de un indicador.

Por un lado, los indicadores ayudan a medir los impactos producidos de forma cuantitativa porque estas mediciones son casi reales mediante los estudios elaborados por expertos.

Los índices con mayor énfasis en el medio son:

- a) Los índices para medir la calidad del aire, los cuales poseen como indicadores los gases como CO, CO₂, NO_x, SO₂, ozono, entre otros.
- b) Los índices de calidad del agua que poseen como indicadores la cantidad de oxígeno, el pH, el color, la dureza, las partículas, entre otros.
- c) Los índices para medir el ruido dependen de la frecuencia del sonido emitido porque se determinan mediante la vibración de los hertzios.
- d) También existen otros índices como la calidad paisajística, la calidad medio socioeconómica, etc.

3.6.2.3. Función de transformación

I) Función lineal creciente

Esta función, mayormente, se usa en impactos involucrados con la vegetación que afecta a la superficie del proyecto. La función se muestra en la Figura 7.

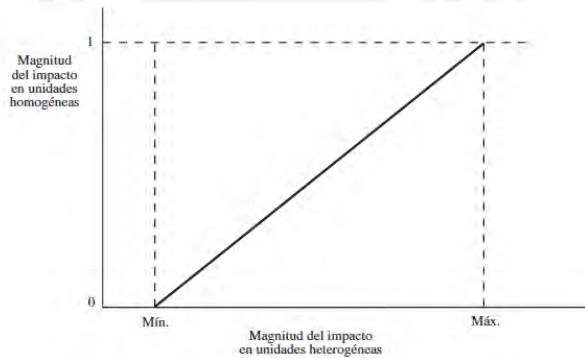


Figura 7: Función de transformación lineal creciente

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

II) Función lineal decreciente

Esta función, mayormente, se usa en impactos involucrados con la calidad del agua y de especies sensibles. La función se detalle en la Figura 8.

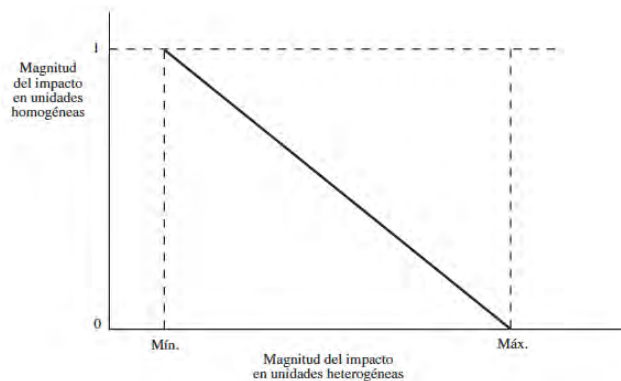


Figura 8: Función de transformación lineal decreciente.

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

III) Función parabólica de tipo 1 creciente

El indicador con mayor efecto, en el aspecto socio-económico, que se enfoca a analizar el nivel de empleo de la población. La función se muestra en la Figura 9.

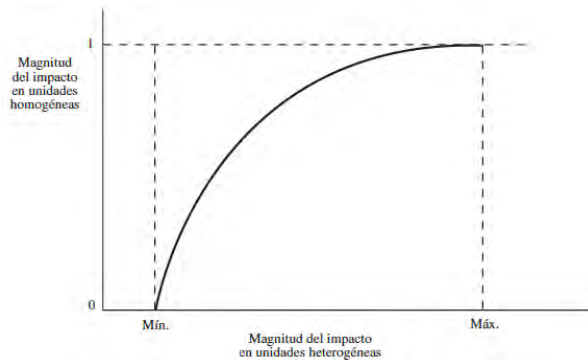


Figura 9: Función de transformación parabólica creciente

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

IV) Función parabólica de tipo 1 decreciente

Es un índice que analiza la calidad ambiental, en la cual al crecer el valor del índice disminuye el impacto. La función se muestra en la Figura 10.

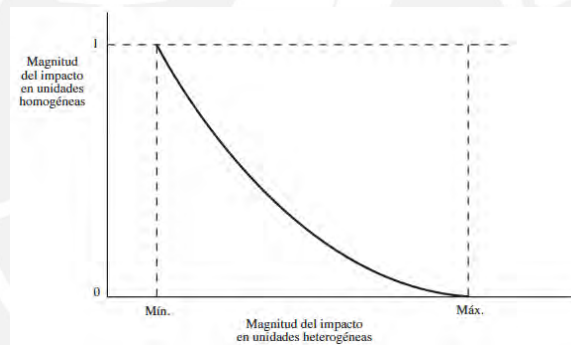


Figura 10: Función de transformación parabólica decreciente

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

V) Función parabólica de tipo 2 creciente

El mayor énfasis es sobre la valoración de cubierta vegetal, PSC, porcentaje de superficie cubierta. La función se muestra en la Figura 11.

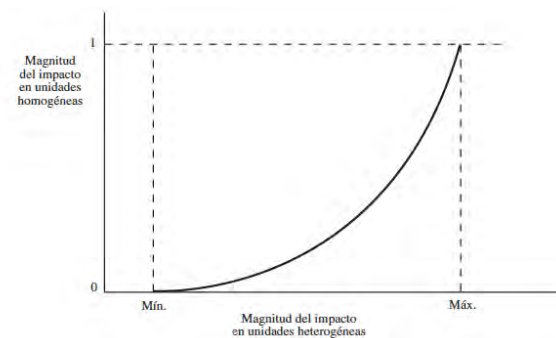


Figura 11: Función de transformación parabólica creciente

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

VI) Función parabólica de tipo 2 decreciente

Si el impacto disminuye al crecer el valor del indicador significa que la parábola pasa por los puntos, pero cuando el valor del indicador es pequeño, entonces, el impacto decrece lentamente. La función se detalla en la Figura 12.

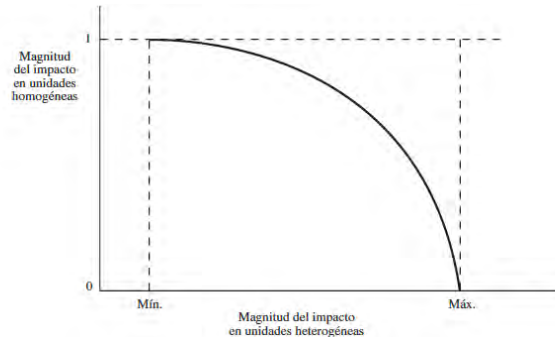


Figura 12: Función de transformación parabólica decreciente

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

VII) Función creciente con dos parábolas, lentos extremos, rápidos centro

La función de transformación del nivel de inmisión de NOx ponderado por el número de personas afectadas. La función se muestra en la Figura 13.

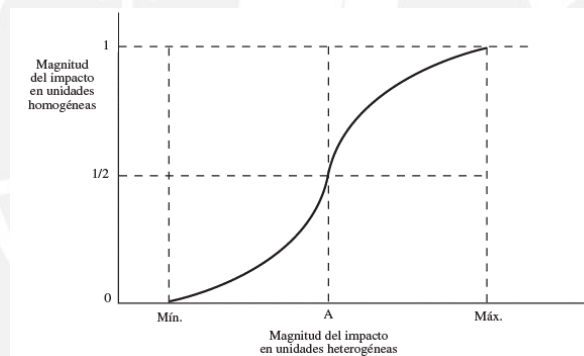


Figura 13: Función de transformación creciente confeccionada con dos parábolas

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

VIII) Función decreciente con dos parábolas, lentos extremos, rápido centro

La función de transformación de la concentración de la cantidad de oxígeno disuelto en el agua. La función se muestra en la Figura 14.

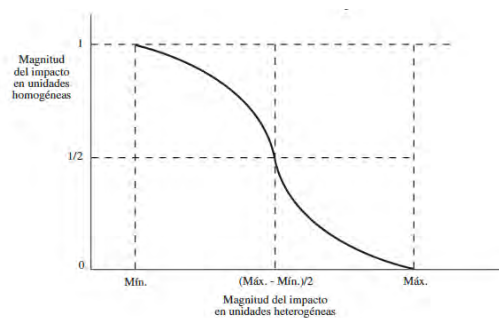


Figura 14: Función de transformación decreciente confeccionada con dos parábolas

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

IX) Función creciente con dos parábolas, rápido extremos, lento centro

El indicador de pérdida del suelo que mide las alteraciones, en las condiciones del suelo, debidas a la erosión superficial en toneladas métricas por hectáreas. La función se detalla en la Figura 15.

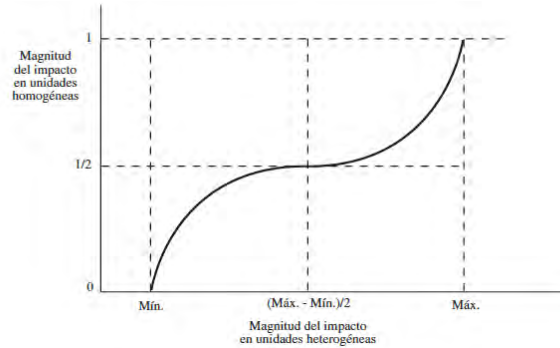


Figura 15: Función de transformación creciente formada con dos parábolas

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

X) Función decreciente con dos parábolas, rápido extremos, lento centro

Si la función de transformación debe ser decreciente, pero debe decrecer rápidamente para valores grandes y para valores pequeño del indicador y lentamente para valores intermedios. La función se detalla en la Figura 16.

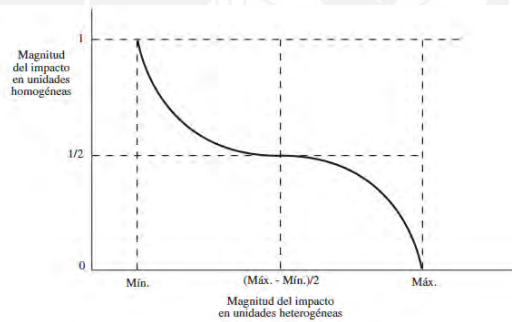


Figura 16: Función de transformación parabólica decreciente construida con dos parábolas

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XI) Función escalonada creciente

La función de transformación de sólidos disueltos en el agua, donde si ésta vale 0, el impacto es 0, si toma valores entre 500 y 1000 mg/l, el impacto toma el valor de 0.2, si toma valores entre 1000 y 1500 mg/l, entonces el impacto toma valor de 0.6, y si la concentración es mayo, el impacto vale 1. La función se detalla en la Figura 17.

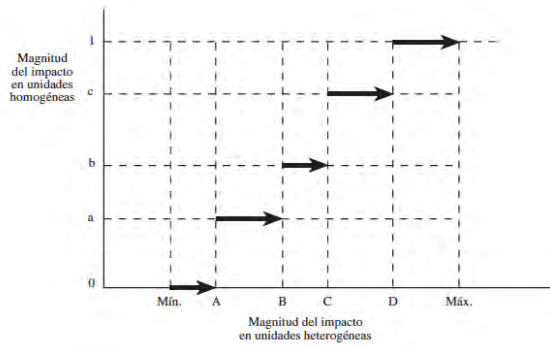


Figura 17: Función de transformación escalonada creciente
Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XII) Función escalonada decreciente

El impacto decrece a saltos. La función se muestra en la Figura 18.

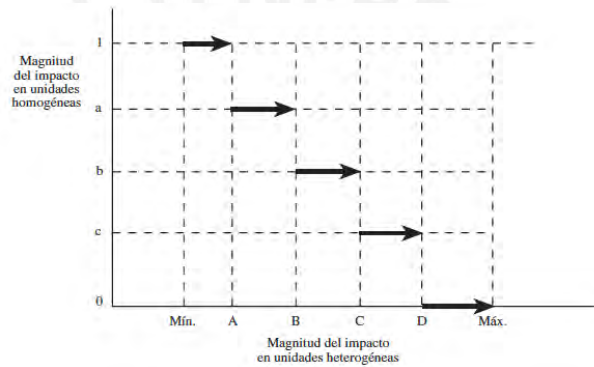


Figura 18: Función de transformación escalonada decreciente
Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XIII) Existe un valor umbral de forma que en impacto es nulo para valores menores que él, y es máximo, 1, para valores mayores

La función de transformación de las sustancias tóxicas, donde se mide la capacidad de ser detectadas. La función se muestra en la Figura 19.

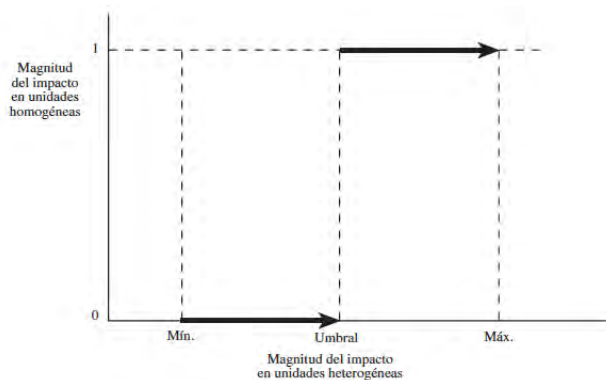


Figura 19: Función de transformación creciente con valor umbral
Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XIV) Existe un valor umbral de forma que el impacto es 1 para valores menores que él, y es nulo para valores mayores

La función se muestra en la Figura 20.

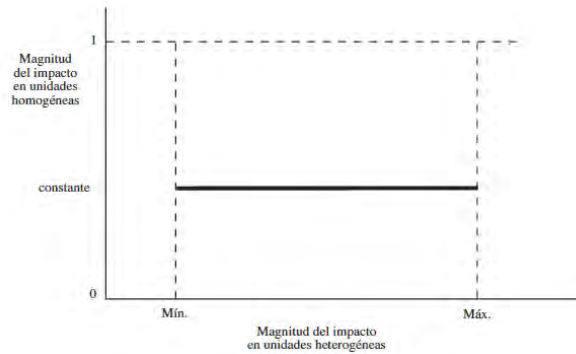


Figura 20: Función de transformación constante

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XV) Funciones con máximo intermedio

Se puede considerar también funciones de transformación que pasen por el punto. La función se muestra en la Figura 21.

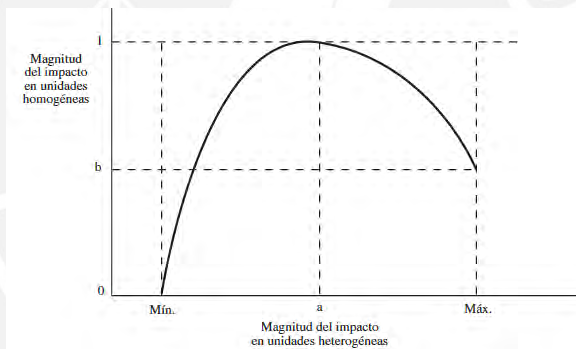


Figura 21: Otras funciones de transformación con un calor máximo (a, 1)

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

XVI) Funciones con mínimo intermedio

La función de transformación de la diferencia de temperatura respecto de la que se considera el equilibrio natural. La función se detalla en la Figura 22.

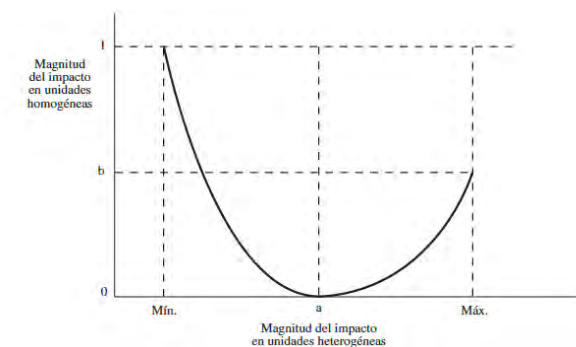


Figura 22: Otras funciones de transformación con un valor mínimo (a, 0)

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

3.7. Significancia ambiental

La significancia es el índice que se hallará después de evaluar la matriz de importancia puesto que con los valores hallados se entrará a la siguiente fórmula para hallarlo:

$$\text{Índice del impacto} = I \times M \times \text{Peso del factor}$$

Donde:

I = Importancia normalizada

M = Magnitud de la valoración cuantitativa

Peso del factor = Se mide por UIP de la Tabla 5

Los valores estarán entre 0 a 1 y con signo negativo o positivo que posteriormente serán enjuiciados para determinar la compatibilidad.

3.8. Compatibilidad

Después de identificar los impactos de cada tramo del proyecto se realizará una valoración para determinar los efectos que tuvo cada progresiva con el fin de comparar los resultados y analizar si estos son parecidos o diferentes. Es decir, cada progresiva contará con un número de impactos y cada uno posee una valoración cualitativa para verificar que tan significativos son los impactos; después de ello se realizará una comparación por tramo. Todo ello, nos ayudará a determinar los diseños de medidas para la mitigación de impactos. El objetivo de realizar estas comparaciones es de observar si para cada punto de análisis funcionarán las medidas de mitigación que se plantean diseñar y así corroborar si todo el proyecto cuenta con los mismos impactos en conjunto.

Para ello, después de la obtención de los índices de impacto o significancia ambiental se continuará con el juicio o enjuiciamiento para determinar la compatibilidad de cada impacto. Este enjuiciado se determina debido a que lo establecen una serie de normas y leyes para diferenciar los impactos que afectan al proyecto y cribar si estos son mínimos o notables. Después del análisis, se mostrarán solo los efectos notables con el fin de valorar el impacto ambiental y determinar si los impactos son compatibles, moderados, severos o críticos. Cada uno de los impactos ambientales se define en la Tabla 17.

Tabla 17: Descripción de Impactos ambientales

Impactos ambientales	Definición
Compatibles	Después de acabado la actividad se inicia una serie de recuperaciones de la zona, los cuales serán inmediatos. Para ello, no es necesario medidas de corrección o protección en la zona.
Moderados	Después de un tiempo de iniciado la actividad se observa los cambios en las condiciones del medio. Para ello, no es necesario medidas de corrección o protección de la zona.

Tabla 17: Descripción de Impactos ambientales

Impactos ambientales	Definición
Severos	Después de realizada la actividad se observa una serie de cambios, en el ambiente, por lo que es necesario medidas que corrección y protección para la recuperación precisa en un tiempo específico.
Críticos	Después de la actividad se observa que el cambio es drástico y que afecta al ambiente sin algún medio para de recuperación por lo que las medidas de protección o corrección no ayudaran a solucionar los efectos.

Fuente: Elaboración propia

Con estas definiciones, ahora se debe obtener una escala de valores para realizar la compatibilidad con el índice de impacto (significancia) con el fin enjuiciar el proyecto en cada tramo y factor, y con ello realizar la comparación. En la siguiente tabla se muestra los valores de significancia de los impactos en los factores analizados.

Significancia	Impactos
0-0.25	Compatibles
0.26-0.5	Moderado
0.51-0.75	Severo
0.76-1	Critico

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en el siguiente gráfico, se muestra la relación de impactos con respecto al tiempo mediante la evaluación del factor ambiental sin proyecto. También en este esquema teórico se observa la comparación de los impactos con mayor trascendencia. Además, mediante la Figura 23 se determinará si existen efectos mínimos y notables de un estudio sin proyecto. Por ejemplo, los impactos con mayor énfasis, en la gráfica, son los impactos compatibles, moderados y severos; estos reciben un mayor enjuiciamiento para su análisis.

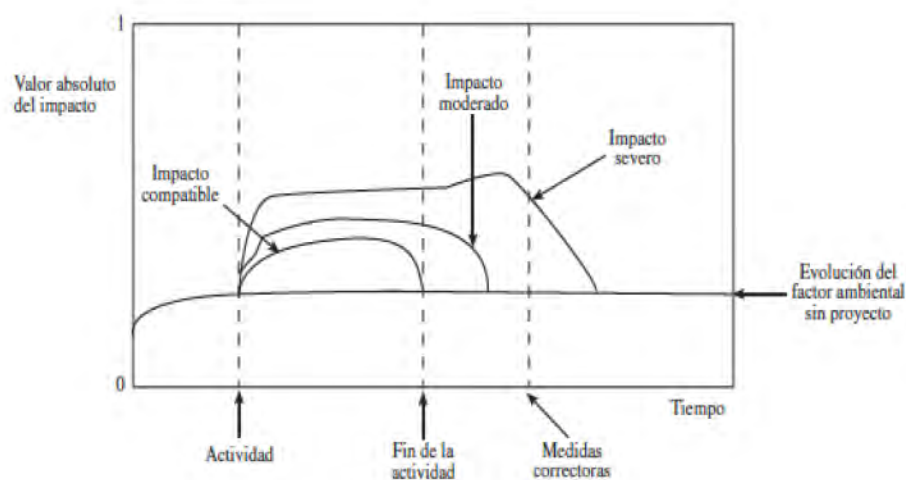


Figura 23: Valor absoluto del impacto

Fuente: (Garmendia et al., 2005)

3.9. Diseño de medidas

Para diseñar una medida para mitigar los impactos se deben modificar los efectos de las acciones para anular, corregir o evitar que exista en el medio. Es decir, estas medidas ayudan al ambiente a su preservación natural y mejorar la calidad ambiental. Por ello, dentro del análisis a verificar se considera las siguientes clasificaciones de medidas de impactos ambientales:

Según la forma de actuación:

Existen tres tipos de medidas según la forma en la que actúan: las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Medidas protectoras: evita los efectos ambientales negativos con el motivo de mejorar la zona del proyecto; para ello, se usarán las tecnologías como herramientas que protejan el ambiente.

Medidas correctoras: son las que modifican las acciones o efectos mejorando la disolución o la dispersión como agente transmisor o receptor; para ello, se supone la intervención de la medida una vez producido el impacto para la recuperación del factor (Garmendia et al., 2005).

Medidas compensatorias: estas medidas no evitan, atenúan o anulan la aparición de un factor negativo, pero sí contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensa los impactos negativos que no son posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto (Garmendia et al., 2005).

Según los factores ambientales:

Calidad del aire: para el diseño de los proyectos y como medida preventiva se usa vehículos con poca emisión de contaminantes; es decir, para la construcción de la obra se debe verificar que los vehículos usados no emitan un excesivo CO₂.

Atenuación del ruido: mediante la etapa de la construcción llegan a generar ruidos por las herramientas y maquinarias usadas y afectan a los medios cercanos, por lo que la medida es construir en un lugar donde no exista incomodidades con los pobladores.

Geología y geomorfología: existe riesgos con el uso del suelo porque los movimientos de suelos alteran la condición del terreno por lo que la medida es disminuir la pendiente de los taludes y proyectar con cuidado los drenajes.

Impactos sobre la hidrología: cuando se inicie el proyecto, se considerará el cambio del entorno porque se removerá el suelo y además se cambiará el transcurso de los caudales con el fin de que no interrumpen en el proceso constructivo. Y como medida se

opta por disminuir el uso del agua para que estos no sean contaminados con agua residuales.

Impactos en el suelo, la erosión y el paisaje: se debe considerar que el uso del suelo es importante porque existe la erosión y la alteración del paisaje por lo que se debe minimizar el tiempo de exposición del suelo en la etapa de construcción.

Impactos sobre la vegetación y flora: los impactos a este medio son frágiles porque el cambio elimina los elementos que obstruyan la construcción, por lo que se derriban árboles, se eliminan pastizales o cultivos. Para ello, se debe tomar la medida de conservación ecológica mediante la plantación de nuevos árboles.

Impactos sobre la fauna: este medio es sensible para el entorno porque el uso de herramientas, máquinas y hasta el mismo personal de trabajo, ahuyentan a los animales por lo que dejan su habitad y alteran al medio. Por ello, se debe tomar la medida de conservación de los animales evitando invadir el espacio donde viven para su libre tránsito.

Impactos sobre el medio cultural (Patrimonio histórico, arqueológico o artístico): muchas de las zonas donde se realizan los proyectos estuvieron habitados por los antepasados quienes dejaron yacimientos paleontológicos por lo que ya se convirtieron en parte de la naturaleza; sin embargo, estos son destruidos por las construcciones. Por ello, la medida es realizar estudios previos con mayor intensidad para conservar esos lugares arqueológicos que se consideran parte de la humanidad e historia.

Impactos sobre el medio socioeconómico: se observa que la construcción puede generar impactos positivos, debido a que esto beneficiaría a la comunidad por la mano de obra al construirlo, pero esto cambia porque cuando se termina la obra esto deja de ser positivo para ser negativo por el abandono de las actividades que se realizan. Por ello, las medidas evitar el acceso de las personas a la zona afectadas y realizar un programa de educación sanitaria.

Según el entorno sobre el que actúan:

Estas medidas solo se aplican en un lugar puntual donde se desarrolla la actividad con el fin de conservar los medios que fueron afectados.

Según el número de factores actuantes:

Monovalentes: es cuando solo se aplica medidas para un solo factor, pero se aplican distintos tipos de acciones.

Polivalentes: es cuando se aplican medidas para dos o más factores.

Según el momento en que se deciden:

Se puede tomar distintas decisiones cuando se realizan estudios previos antes de realizar el proyecto como mejorar el diseño, mejorar el funcionamiento de la actividad, mejorar la capacidad de acogida del medio, se recuperan los impactos que son inevitables proveer medidas en la fase de abandono (Garmendia et al., 2005).

Según la importancia del impacto ambiental:

Si son posibles de tomar las medidas se consideran impacto recuperable, pero si estos no poseen ninguna medida sus efectos son irrecuperables por lo que se quedaran con el impacto en un tiempo indefinido.

3.10. Validación del EIA mediante un análisis de incertidumbre

Luego de colocar los datos al EIA 09 y obtener los resultados de la valoración de los impactos de cada sector (5) para cada etapa (construcción y operación), se debe realizar una validación mediante un análisis de incertidumbre con el método de Monte Carlo. Para ello, es necesario definir las variables que serán aleatorias, en este caso serán dos, de tal forma de generar el modelo para la simulación. Por ejemplo, en la Figura 24 se explica el modelo a seguir:

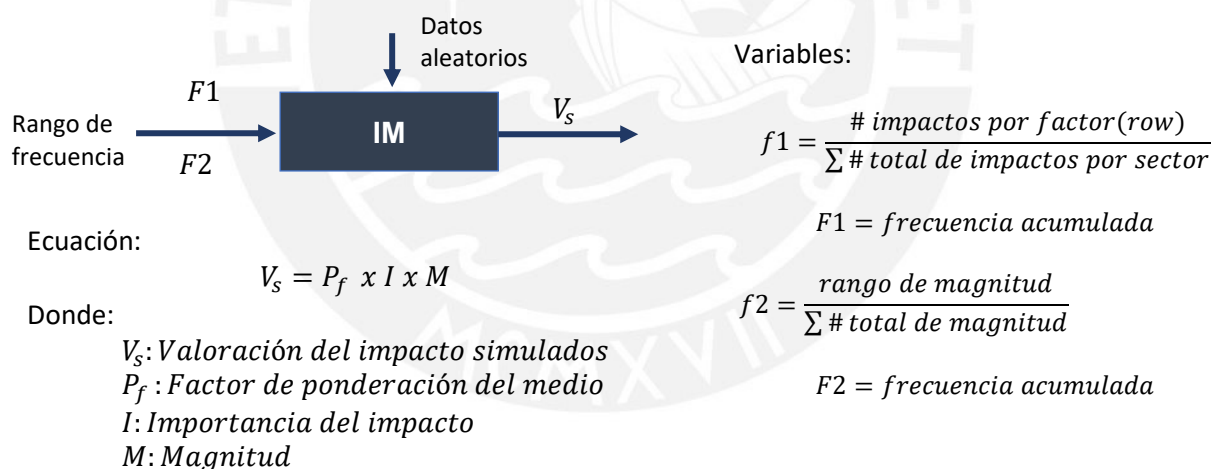


Figura 24: Esquema de simulación del modelo EIA

Fuente: Elaboración propia

Después, de obtener la valoración de impactos simulados mediante los datos aleatorios se realiza un análisis estadístico mediante el T-Student con la finalidad de obtener la homogeneidad o heterogeneidad de los resultados. Es decir, esta evaluación brinda los resultados por cada impacto que afecta a cada medio por lo que los cuadros mostrarán los resultados para cada sector y muestran que tanta precisión genera el programa EIA 09.

Capítulo IV

4. Descripción del proyecto

4.1. Generalidad

4.1.1. Antecedentes del proyecto

El canal de riego de Ocupampa - Mutgo es una obra con el fin de proporcionar zonas de cultivos para la comunidad de Aquia porque el principal rubro económico es la agricultura. Por ejemplo, la zona de cultivo existente es de 108 hectáreas que pertenecen a las comunidades de Uranyachu. Antes de la construcción del nuevo proyecto de ampliación y mejoramiento del canal, este abarcaba una longitud de 6.44 km que fue construido en el año 2008 con financiamiento de la municipalidad distrital de Aquia que solo beneficiaba a la comunidad ya mencionada anteriormente.

4.1.2. Situación actual del proyecto

El proyecto consta de un sistema de riego, ya existente, que está construido por uno principal y uno secundario. Para el sistema de riego principal, la captación es rustica mediante la cual los beneficiarios del proyecto derivan las aguas de la quebrada Santa Rosa al área del proyecto. Como se menciona el primer tramo fue construido, en el año 2008, con una longitud de 6500 metros; sin embargo, se encontraron en regular estado los primeros 5+157 km, pero en los tramos consiguientes como 5+174 al 5+320 y 5+480 al 5+720 se encuentran tapadas producto de la inestabilidad de taludes y para los consiguientes tramos del 5+720 al 6+440 se encuentra estructuralmente en buen estado solo con la presentación de vegetales en la base. Asimismo, para el tramo de 6+440 al 6+560 solo presenta el solado del canal, en el tramo de 6+560 al 7+210, se presenta una plataforma existente que es propensa al derrumbe por la presencia de falla geológica denominada "Cordillera Blanca" y para el tramo de 7+210 hasta la 9+450 existe una plataforma a cota de la corona del canal y finalmente del tramo 9+460 hasta la 12+900 existen rastros del eje del canal que desde el 2008 no se ha tenido mantenimiento por lo que solo posee su alineamiento. Todo esto se puede resumir en el plano planta y en la tabla de contenido ubicados respectivamente en los Anexos 14: plano UI-01 y PH-01, TB-01.

4.2. Descripción del área del proyecto

La localización del proyecto es:

Departamento	: Ancash
Provincia	: Bolognesi
Distrito	: Aquia
Localidades o Comunidades	: Santa Rosa, Suyán, Uranyacu y San Miguel

Limites políticos del proyecto:

Por el norte	: Provincia de Huari
Por el sur	: Distrito de Chiquian
Por el este	: Distrito de Huasta y distrito de Huallanca
Por el oeste	: Provincia de Recuay

La ubicación geográfica del proyecto:

Para la ubicación del proyecto en coordenadas UTM WGS84 Zona 18S se cita en la Tabla 18.

Ubicación	Este	Norte	Altitud
Obra de captación	8,896,307.00	264,614.00	3,964.00
Canal Existente	8,896,307.00	264,614.00	3,964.00
	8,892,191.00	265,014.00	3,931.00
Canal Projectado	8,892,191.00	265,014.00	3,931.00
	8,886,940.00	263,982.00	4,197.00

Fuente: Elaboración propia

Localización geográfica:

Hidrográficamente, la zona de estudio está comprendida dentro de la cuenca del río Pativilca. Asimismo, el distrito de Aquia se encuentra ubicada en las coordenadas 264929 E - 8885568 N, sobre los 3671 msnm. Además, en el área de riego se tiene a los sectores de Santa Rosa, Suyán, Uranyacu y San Miguel, y la carretera hasta el punto de la cantera en Conococha; todo esto está detallado en los Anexos 14: plano UB-01 y UB-02. De igual manera, estas comunidades están conformadas por los sectores de riego reconocidos por AAA Cañete – Fortaleza como Comité de Regantes de las respectivas comunidades. Es decir, este comité está integrado por usuarios de riego a nivel de micro cuenca y se mantiene en coordinación permanente con las autoridades Administrador Local de Agua (ALA) de Barranca y la AAA (Autoridad Administrativa del Agua) Cañete - Fortaleza.

Por otro lado, las vías de accesos para el canal desde la ciudad de Lima, Lima – Barranca, se realiza a través de la panamericana Norte asfaltada. A continuación, desde Barranca por la carretera asfaltada siguiendo la carretera Pativilca – Huaraz. Además, llegando hasta la ciudad de Conococha, luego se toma la ruta AN 801, la cual conduce a la trocha que conecta con los centros poblados de Uranyacu y Santa Rosa. En síntesis, una descripción rápida de la vía de acceso está en la Tabla 19.

Origen	Destino	Terreno	Movilidad	Distancia (Km)	Tiempo
Lima	Barranca	Asfaltado	Auto	190	3:00 hs
Barranca	Conococha	Asfaltado	Auto	136	2:37 hs
Conococha	Zona de estudio	Afirmado	Auto	8	2:20 hs

Fuente: Elaboración propia

4.3. Número de familias beneficiadas

Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas (INEI), mencionados en la Tabla 20, el área afectada por el proyecto posee un total de 286' habitantes, con una tasa de crecimiento aproximado de -0.0193% anual.

	Población 1993	Población 2007	Población 2014	Población 2016	Población 2018
Total	3,431	2,860	2,574	2,482	2,062

Fuente: INEI – Censos Nacionales 1993 - 2018

Para determinar la población y zona afectada se ha considerado tomar como radio de influencia, los anexos y centros poblados directamente beneficiados por el proyecto, Santa Rosa, Suyan, Huranyacu, San Miguel y Pacarenca. Es decir, los beneficiarios del proyecto son los agricultores de la localidad de Aquia, los mismos que están organizados por su población: Uranyacu (46 familias), Santa Rosa (35 familias), Pacarenca (30 familias), Suyan (46 familias) y San Miguel (44 familias).

Las que hacen un total de 201 familias beneficiadas, en la zona en promedio se tiene 5 miembros por casa por lo tanto la población netamente beneficiada será 1005 beneficiados con el proyecto.

La distribución de las áreas beneficiadas propuesta se explica en la Tabla 21.

Comunidad Campesina	Sectores de riego	Cultivos	1er Campaña (Has)
Aquia	Santa Rosa, Suyán, Uranyacu, San Miguel	Papa	100.00
		Alfalfa WL 350	3.00
		Habas secas	120.00
		Quinua (INIA 415)	120.00
Total (Ha)			343.00

Fuente: Elaboración propia

4.4. Área de influencia

Para la definición del área de influencia se han tomado en cuenta las características del proyecto, la superficie agrícola a irrigar y zonas que potencialmente podrían registrar algún tipo de impacto producto de las actividades del proyecto, tanto a nivel ambiental como a nivel de la población de la zona del canal y los sectores beneficiados.

En otras palabras, la determinación del área del proyecto está definida por el área ocupada por la construcción de cada infraestructura que constituye el proyecto.

Para permitir un mejor entendimiento y análisis de la situación de la zona, el área de influencia ambiental se ha subdividido en caracterización directa e indirecta. Asimismo, es importante mencionar que la afectación (impacto) no necesariamente presente un carácter

negativo, sino que también puede ser una afectación positiva. Para ello, se usará el método del polígono mencionado por Canter (1998) que consiste en definir radios para un ancho del área intervenida y luego definir las áreas de influencia directa e indirecta como se muestra en la Figura 25.

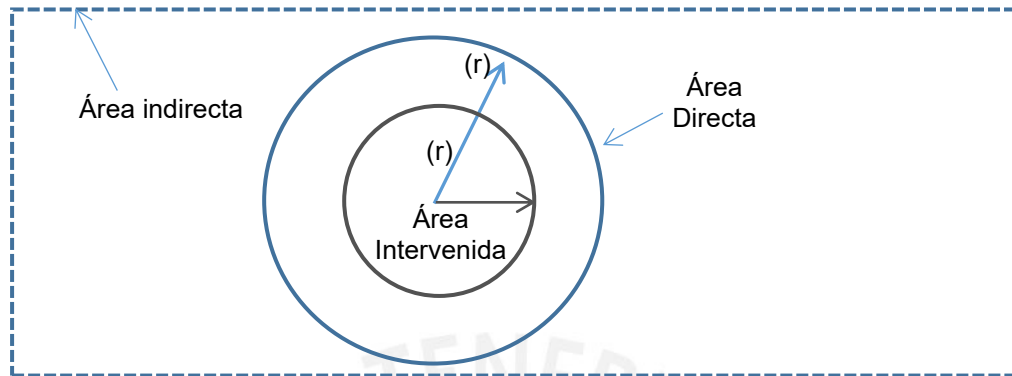


Figura 25: Método del polígono

Fuente: Elaboración propia

Para el área de influencia se determinará mediante el método del polígono que considera un ancho de radio (r). Para el caso del canal de riego, el ancho es variado por las secciones en cada tramo como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22: Área del canal

Tramo (km)	Tipo	Ancho construido (m)
0+000 al 0+750	Trapezoidal	1.20
0+750 al 1+643.5	Rectangular	0.80
1+643.5 al 1+800	Trapezoidal	1.20
1+800 al 3+435	Rectangular	0.80
3+435 al 3+790	Trapezoidal	1.20
3+790 al 4+060	Rectangular	0.80
4+060 al 4+380	Trapezoidal	1.20
4+380 al 5+174	Rectangular	0.80
5+174 al 5+200	Entubado	1.10
5+200 al 5+500	Rectangular	0.80
5+500 al 5+760	Entubado	1.10
5+760 al 6+440	Rectangular	0.80
6+440 al 6+560	Entubado	0.80
6+560 al 6+792	Entubado	0.80
6+812 al 10+000	Entubado	1.50
10+000 al 12+900	Trapezoidal	1.40

Fuente: Elaboración propia

Para obtener un valor del radio, se analizará el mínimo, máximo y promedio de los anchos detallados en la Tabla 23.

Tabla 23: Dimensiones relativos del canal

Datos:	Ancho construido aprox. (m)
Máximo valor	1.50
Mínimo valor	0.80
Valor promedio	1.00

Fuente: Elaboración propia

Al determinar este ancho del canal se usará el máximo de 1.5 m para toda la dimensión del canal; esto para tener resultados más conservadores en el análisis. Entonces, los datos de la Tabla 24 se evaluarán el valor del área intervenida.

Tabla 24: Área intervenida

Longitud del canal (km)	Radio al lado derecho (km)	Radio al lado izquierdo (km)	Área de Intervenida
12.90	0.0015	0.0015	0.0387 km ²

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, los valores hallados en el área intervenida no abarcan toda la extensión de los impactos que se quieren analizar; por eso, en la Tabla 25 se muestra el área de influencia que será hallada mediante el área de riego.

Tabla 25: Ancho de Área de riego para el análisis del área de influencia

Máximo	1400 m
Mínimo	180 m
Media	700 m
Promedio	600 m

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, las longitudes a analizar, en el área de influencia, variarán porque se va a considerar el tramo de la quebrada (captación de la toma), canal de riego y la distancia de la cantera de agregados y estos datos se describen en la Tabla 26.

Tabla 26: Longitud para el análisis del área de influencia

Quebrada	4 km
Canal de riego	12.9 km
Cantera de agregado	23 km
Total	39.9 km (Aprox. a 40 km)

Fuente: Elaboración propia

4.4.1. Área de influencia directa (AID)

Será el espacio físico que estará ocupado de forma permanente o temporal durante la construcción y operación de toda la infraestructura hidráulica. También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y operación del proyecto, es decir, las áreas beneficiadas.

Determinación del área: el área de influencia directa será hallada en función de un radio (r) como se menciona por el método del polígono, pero en este caso cambiará la función del radio porque el proyecto a analizar es un canal de riego; es decir, en todo su recorrido se tomará como una recta, por lo que, el ancho será radio (r) para el lado izquierdo y

derecho. Además, el ancho (r) es de 600 metros que es el promedio del área de riego porque el proyecto será para promover la agricultura todo detallado en la Figura 26.

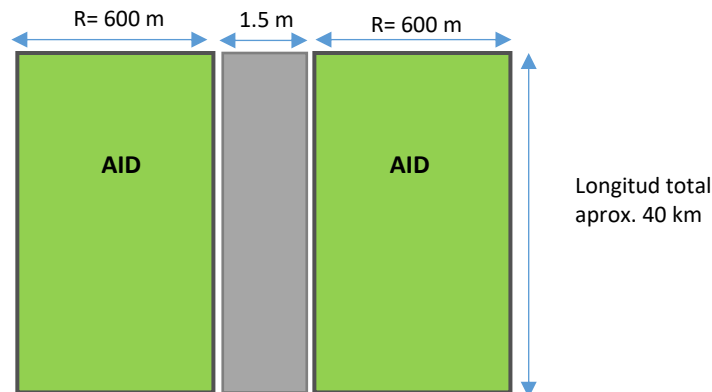


Figura 26: Área de influencia directa (AID)

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el área de influencia directa será hallada por el área de un rectángulo multiplicado por 2 (ambos lados) detallado en el cálculo de la Tabla 27.

Tabla 27: Determinación del área de influencia directa

Longitud total (km)	Radio al lado derecho (km)	Radio al lado izquierdo (km)	Área de Influencia Directa (AID)
40 km	0.60	0.60	$A = \text{Long} \times 2 \times r = 48 \text{ km}^2$

Fuente: Elaboración propia

4.4.2. Área de influencia indirecta (AII)

En general, para el caso del proyecto se define el área de influencia indirecta al área colindante del área de influencia directa de cada una de las obras que se plantea construir; es decir, cada área que indirectamente se afecte, por alguna u otra labor propia de las construcciones de la obra. Además, se ha considerado el espacio físico en el que un componente ambiental que ha sido alterado y/o modificado de manera directa, afecta a su vez a otro u otros componentes ambientales, aunque sea con una intensidad mínima.

Determinación del área: Para el área de influencia indirecta, también se realizará mediante el método del polígono con un ancho de (2r), porque la teoría menciona que puede ser el mismo ancho del área de influencia directa o puede aumentar al doble, triple, etc., dependiendo del entorno que será evaluado para determinar sus impactos. En este caso, se abarcará un análisis de 600 metros porque existen comunidades cerca a los cultivos detallado en la Figura 27.

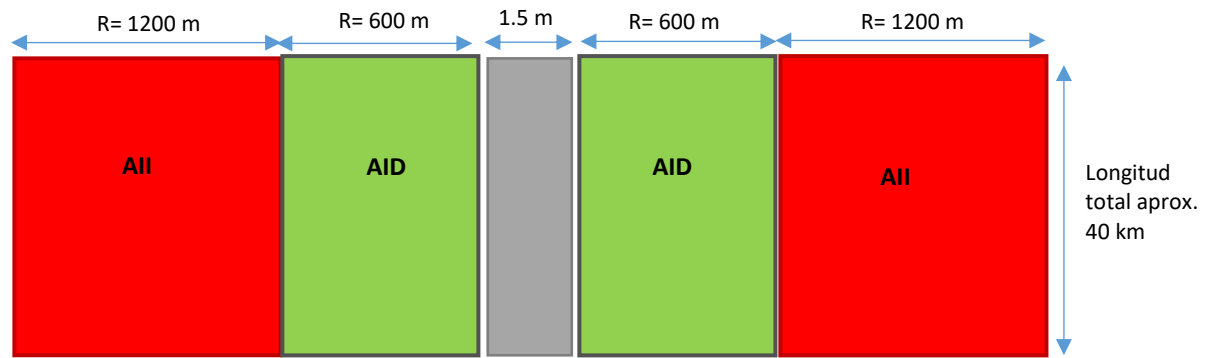


Figura 27: Área de influencia indirecta (All)

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el área de influencia indirecta será hallada por el área de un rectángulo multiplicado por 2 porque está en ambos lados detallado en el cálculo de la Tabla 28.

Tabla 28: Determinación del área de influencia indirecta

Longitud del canal (km)	Radio al lado derecho (km)	Radio al lado izquierdo (km)	Área de Influencia Directa (AID)
40	1.2	1.2	$A = \text{Long} \times 2 \times r = 96 \text{ km}^2$

Fuente: Elaboración propia

4.5. Parámetros de diseño geométrico

4.5.1. Topografía y naturaleza del terreno

La zona de influencia se caracteriza por presentar una configuración topográfica típica de laderas con inclinaciones o pendientes de moderada a fuerte, donde no se evidencia el nivel freático superficial. De igual manera, el tipo de suelo es variado con presencia de tramos con roca suelta fracturada y arcillas.

Por un lado, se posee un relieve accidentado caracterizado por presentar superficies que van de 30° hasta alcanzar los 75° de pendiente y altitudes mayores a los 3600 msnm.

De acuerdo con el levantamiento topográfico podemos encontrar, en los canales, pendientes de hasta 5% y en otros casos de 2%.

Por otro lado, no existe red geodésica en la zona, los niveles referenciales se han tomado con GPS, pero el levantamiento de los canales de riego, en cuanto al trazo y perfil de los canales, se ha respetado los cauces existentes, por no contar con suficiente ancho disponible. De manera que las obras se proyectan en el mismo eje, esto se justifica también porque los cauces están estabilizados y llevarlos por otro lado, obligaría a realizar mayores trabajos de movimiento de tierra.

4.5.2. Ubicación de la toma

Respecto a la ubicación de la bocatoma se ha ubicado en el punto flujo de mayor uniformidad que se encuentra (donde se encontraba inicialmente) dado que 6.5 metros aguas arriba de la bocatoma, presenta condiciones de régimen torrencial o supercrítico de pendiente hasta 18% en donde el curso de la quebrada es sinuosa y angosta, aproximadamente 2.5 metros de ancho si rastro de modificación del curso de la quebrada, dada la presencia de grandes boloneras de roca tipo Arenisca – Cuarcita. Además, se observa la presencia de gradas de desnivel de aproximadamente un metro; en el lugar donde se emplazará la bocatoma, se tiene un ancho de quebrada de 4.5 metros con una pendiente uniforme de 2.6% y en su base se tiene la presencia de roca tipo Arenisca – Cuarcita (Estudio Geológico), de alta resistencia a la compresión 200 MPa. De igual manera, la pendiente promedio aguas arriba y debajo de la bocatoma es de 12.27%. Para su mayor entendimiento, en el Anexo 1: información geológica, en las tablas de estimación aproximada de suelos y rocas, y valores de resistencia de la matriz rocosa sana describe el comportamiento del suelo por la resistencia a compresión.

La captación del agua, a ser derivada, debe ser posible incluso en tiempo de estiaje de acuerdo al estudio hidrológico se tendrá un caudal crítico de estiaje mensual en el mes de julio, el cual es de 32.47 litros/segundo (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017). En la Tabla 29 se muestra la persistencia del caudal. Por eso, los datos se detallan en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial

Tabla 29: Caudales mensuales con 75% de Persistencia

MESES	Q (m ³ /s) 75%	Q (l/s)	Q (MMC)
Enero	1.04	1,039.50	2.78
Febrero	1.27	1,270.60	3.07
Marzo	1.39	1,393.10	3.73
Abril	0.77	770.10	2.00
Mayo	0.25	251.60	0.67
Junio	0.10	103.20	0.27
Julio	0.07	71.70	0.19
Agosto	0.08	77.30	0.21
Setiembre	0.10	103.80	0.27
Octubre	0.27	266.20	0.71
Noviembre	0.43	426.80	1.11
Diciembre	0.78	784.10	2.10
TOTAL	0.55	546.50	17.11

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

La entrada de sedimentos hacia el caudal de derivación debe ser limitado en el máximo posible dadas las visitas de campo, en épocas de máximas, los meses de febrero y marzo se ha constatado que cuenta con aguas claras debido a que su cuenca está por encima de los 4000 msnm y está protegida con vegetación.

4.5.3. Planeamiento hidráulico

El parámetro de diseño está relacionado con el sistema de riego principal, el mismo que está conformado por una bocatoma y el canal principal Ocupampa-Mutgo.

La bocatoma se ha proyectado para derivar 350 litros/seg y en la quebrada Santa Rosa está conformada por una Bocal de captación y un barraje mixto por estar constituido de un barraje fijo y un barraje móvil (compuerta). Además, del caudal captado, 350 litros/seg, será utilizado para el riego del área del proyecto. Inmediatamente, el flujo pasará por el desarenador para el lavado continuo de los sólidos de arrastre, en los meses de noviembre a abril, en los otros meses el lavado será intermitente, en la progresiva 0+020 se instalará un aforador tipo RBC.

Asimismo, el canal principal Ocupampa-Mutgo posee una longitud total de 12 900 metros; se ha proyectado la construcción del canal a partir del kilómetro 5+174 hasta el kilómetro 12+900. Por ello, todos estos datos están detallados en el Anexo 14: plano PH-01.

4.5.4. Diseño de los tramos del canal

Después del mantenimiento de los tramos iniciales (0+000 – 6+440) se realiza una nueva proyección de cinco tipos de canales de intervenciones para la construcción que abarca tramos de canal entubado (6+400 – 10+000) y luego canal de concreto (10+000 – 12+900) para un caudal de diseño de 250 litros/segundo. De igual manera, Todos los datos están detallados en el Anexo 14: plano IB-01 y PH-01 se muestra a detalle la estructura; además, el diseño hidráulico se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

4.5.5. Bocatoma

La bocatoma proyectada es una estructura hidráulica que permitirá derivar las aguas de la quebrada Santa Rosa al canal Ocupampa-Mutgo, el mismo que es usado para dotar de los recursos hídricos necesarios para irrigar el área del proyecto. Para ejemplificar, en el Anexo 14: plano IB-01 se muestra a detalle la estructura. Asimismo, el diseño hidráulico de la bocatoma se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Bocal de captación

La captación de las aguas para el área del proyecto se realizará mediante una abertura denominada ventana de captación, la misma que está ubicada a 0.60 metros por

encima de la rasante del canal de limpia, a fin de evitar el ingreso de material de arrastre. Luego, se ha proyectado la colocación de una rejilla de 1.50 m x 0.40 m, de platinas en forma vertical unidos mediante soldadura separada cada 10 cm con la finalidad de impedir que los materiales de arrastre suspensión ingresen al canal de derivación.

Barraje mixto

Se ha proyectado un barraje vertedero fijo y a fin de evitar problemas de inundación agua arriba del barraje fijo, en la época de avenidas, se ha proyectado también un barraje móvil que permita controlar el aumento del nivel del agua.

Además, aguas arriba del barraje y de la bocal de captación se ha proyectado muros de concreto ciclope $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, cuya altura considera la altura de llegada del barraje y la carga sobre el vertedor, como una continuación de los muros se ha proyectado diques de encauzamiento protegidos con piedra de un diámetro de 1 m, colocada en el talud y a una profundidad mayor a la socavación calculada.

Criterios generales de diseño de toma

En general, la función de una toma de agua es derivar aguas de un canal natural o artificial hacia una estructura de conducción con un propósito determinado, que puede ser riego, agua potable o generación de energía. Es decir, la toma requiere de una estructura de salida del agua captada y muchas veces de una estructura de control del escurrimiento del río. De igual forma, las tomas combinan la toma y la estructura de control en una sola obra.

A partir de estas consideraciones se presenta la importancia del sitio de ubicación de la toma como la selección del tipo de toma.

Criterios fundamentales de diseño de la estructura

- a) Altura del aliviadero sobre el fondo del río, la necesaria para captar el agua en época de estiaje.
- b) Estabilidad de la estructura bajo todas las fuerzas actuantes y comportamiento de la cimentación.

La captación del agua a ser derivada debe ser posible aún en tiempo de estiaje, como se muestra en la Tabla 29 y se detalla en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial, se posee un caudal crítico de estiaje mensual en el mes de julio el cual es de 71.73 l/s.

La entrada de sedimentos hacia el caudal de derivación debe ser limitado en el máximo posible dadas las visitas de campo en épocas de máximas los meses de febrero y marzo

se ha constatado que cuenta con aguas claras, debido a que su cuenca está por encima de los 4000 msnm y está protegida con vegetación, pero sobre todo el área de captación y aguas arribas de esta tiene un alto porcentaje de roca en sus estribos y en su fondo, lo cual garantiza una baja concentración de sólido apropiada para la operación y mantenimiento de la bocatoma.

4.5.6. Canal principal Ocupampa – Mutgo

El mejoramiento del canal, detallado en la Tabla 30, de la progresiva 0+000 al 6+440 de la evaluación de la infraestructura existente y la intervención nueva del canal de la progresiva 6+440 hasta 12+900 se ha planeado hacer las siguientes intervenciones:

Tabla 30: Descripción la infraestructura existente y obras de arte existente

Situación de la infraestructura y/u Obra de arte	Observaciones	N° de estructuras
Pasarela rustica existente	Construcción de Pasarela	24
Pared colapsada de canal	Reconstrucción de pared del canal	5
Pared de canal aforada por tomas informales	Resane de pared del canal	8
Pared con fisuras del canal	Resane de pared del canal	11
Pared con alto grado de filtración	Instalación de lloradores arriba del tirante del canal	3
Base del canal colapsada	Reconstrucción de base del canal	6
Compuerta metálica existente	Regular estado	28
Compuerta metálica existente	Mal estado	6
Toma lateral sin compuerta metálica	Mal estado	8
Tomas laterales nuevas	Construcción de tomas laterales	16
Canoa de concreto con afora en su base	Reconstrucción de canoa	1
Canoa rustica	Construcción de canoa	2
Viaducto	Buen estado	1
Viaducto	Resane de pared derecha	1
Viaducto	Construcción de viaductos	2
Pase vehicular	Reconstrucción del pase vehicular	1
Presencia de vegetación en la base del canal	Mínimos deslizamientos que se depositan en la base del canal	2

Fuente: Elaboración propia

La construcción de un canal con tubería HDPE corrugada de $\phi 24'' \times 5.8$ m de diámetro en la zona con problemas de deslizamiento y/o derrumbe, ubicada entre las progresivas: 5+174 al 5+200, 5+500 al 5+760 y 6+440 al 10+000. Asimismo, el diseño hidráulico de los distintos tipos de canal (mejoramiento, entubado y construcción) se detalla en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Por otro lado, la construcción de la línea de conducción canal de concreta sección trapezoidal 10+000 a 12+900, $L=2900$ m; $f'c= 175$ kg/cm², $b= 0.50$ m, $h= 0.60$ m, talud 0.75:1 y 10 cm de espesor. En el Anexo 14: plano IB-01 se muestra a detalle la estructura.

4.5.7. Obras de arte

Desarenador

La ventana de captación está proyectada a 0.60 m por encima de la rasante de las compuertas de limpia, a fin de evitar la entrada de los sedimentos de arrastre que lleva el agua, esto no asegura que a través de la vocal de captación no entre material sólido, razón por cual se ha proyectado un desarenador que servirá para separar y remover los sedimentos que ingresaron con el agua al canal.

Con el objeto de reducir al mínimo las pérdidas de agua se ha proyectado un desarenador de lavado mixto continuo e intermitente, cuya operación de lavado será continua de noviembre a abril e intermitente de mayo a octubre, meses en los cuales se procurará realizar el lavado en el menor tiempo posible.

Al final de la cámara de sedimentación se ha proyectado un vertedero sobre el cual pasa el agua limpia hacia el canal a través de la transición de salida. Por un lado, antes del vertedero y al lado derecho se ha considerado una compuerta de lavado, que servirá para desalojar los materiales depositados en el fondo, y para facilitar el movimiento de estos materiales hacia la compuerta. Además, los detalles de la estructura proyectada se pueden ver en el Anexo 14: plano IB-01. Además, los cálculos hidráulicos para el desarenador se muestran en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Aliviadero

Se ha proyectado un aliviadero al lado izquierdo del desarenador y antes de la compuerta de limpia, con la finalidad de proteger al canal ante posibles daños que se producirían por un aumento del caudal, debido, principalmente, a los incontrolados flujos de agua, en el interior del canal, por malas operaciones de la compuerta reguladora. Por eso, su diseño está en conjunto con el desarenador porque su funcionamiento es para el rebose del agua.

La entrada al aliviadero está constituida por un rebosador lateral al desarenador permitiendo eliminar, automáticamente, el exceso de agua. Además, el canal lateral se ha proyectado de sección rectangular. Asimismo, el ancho mínimo considerado es de 0.50 m y el ancho agua abajo es de 0.50 m lo que permite conjuntamente con la pendiente suministrar un flujo libre cuando transporta desperdicios; además tiene dimensiones para facilitar su construcción. Los detalles del aliviadero proyectado se pueden ver en el Anexo 14: plano IB-01.

Caja de transición

Con la finalidad de permitir la continuidad del flujo de agua para riego se construirá nueve cajas de transición, que va de canal entubado a canal abierto de concreto y viceversa, se construirán de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², y tendrán una compuerta de desfogue. Por ello, el diseño hidráulico de la caja de transición se detalla en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Los detalles y progresivas de la caja de transición proyectado se pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01 y TB-01

Caja de inspección

Con la finalidad de ejecutar la limpieza al tramo de conducción de sección circular se ha proyectado la construcción de dos cajas de inspección en 6+616 km y 7+011 km. Asimismo, se construirá de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² y tendrán una compuerta de desfogue. De igual forma, los detalles de la caja de inspección se pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01. Por último, el diseño se basa según el criterio de limpieza porque las tuberías al ser canales cerrados necesitan mantenimiento en varios tramos por lo que se determinó colocar en los puntos críticos donde se conociera futuras obstrucciones.

Pases aéreos

Se ha proyectado, en la progresiva 5+163 y 6+772, dos pases aéreos de 17 m y 20 m respectivamente, a fin de dar continuidad al canal por la presencia de una depresión natural; de sección rectangular, soportada sobre dos pilares, ambas de concreto armado. Los detalles de los pases aéreos se pueden ver en el Anexo 14: plano IB-01; además, el diseño hidráulico y estructural se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Pasarelas peatonales

Se construirán de concreto armado, $f'c=210$ kg/cm², 24 unidades en las siguientes progresivas. Es decir, la función de las pasarelas peatonales es el tránsito de las personas con sus ganados a sus terrenos de cultivo.

Los detalles y las progresivas de las pasarelas peatonales se pueden ver en el Anexo 14: plano IB-01 y TB-01. Además, el diseño estructural se menciona en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Tomas laterales

La función de las tomas laterales es abastecer de agua a los terrenos de riego de las comunidades. Se construirán de concreto simple, $f'c=210$ kg/cm², 58 unidades. Con las siguientes dimensiones.

Tarjeta: 0.60 m x 0.8 m

Marco: 0.60 m x 0.8 m

Vástago: 0.7 m

Volante: 0.3 m de diámetro

Los detalles y progresivas de las tomas laterales pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01 y TB-01. El diseño hidráulico se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Canoas

Se construirán de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² y concreto ciclope $f'c=175$ kg/cm² + 30% p.m. 02 unidades.

Los detalles y progresivas de las canoas proyectado se pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01 y TB-01. Asimismo, el diseño estructural se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Medidor RBC

Se construirán de concreto armado, $f'c=175$ kg/cm², una unidad; los detalles y progresivas del medidor RBC se pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01 y TB-01. Además, el diseño hidráulico se muestra en el Anexo 3: memoria de cálculo.

Banqueta

Se construirá una banqueta de 10 metros de longitud, un ancho proyectado en planta de 8 metros, de dos metros planos, dos metros con talud 1:1. Los detalles y progresivas de la banqueta se pueden ver en el Anexo 14: planos IB-01 y TB-01. Por ello, su función es evitar que el deslizamiento de rocas al canal afecte su funcionamiento; por lo tanto, su diseño depende la longitud de protección del canal.

4.6. Descripción de las etapas del proyecto

Las etapas están divididas en dos partes: la construcción y operación. De igual manera, esta se divide en labores y acciones que estarán detalladas por el árbol de acciones.

4.6.1. Etapa de construcción

Para realizar el análisis de la etapa de la construcción, se elaboró un esquema denominado árbol de acciones como se muestra en la Figura 28.

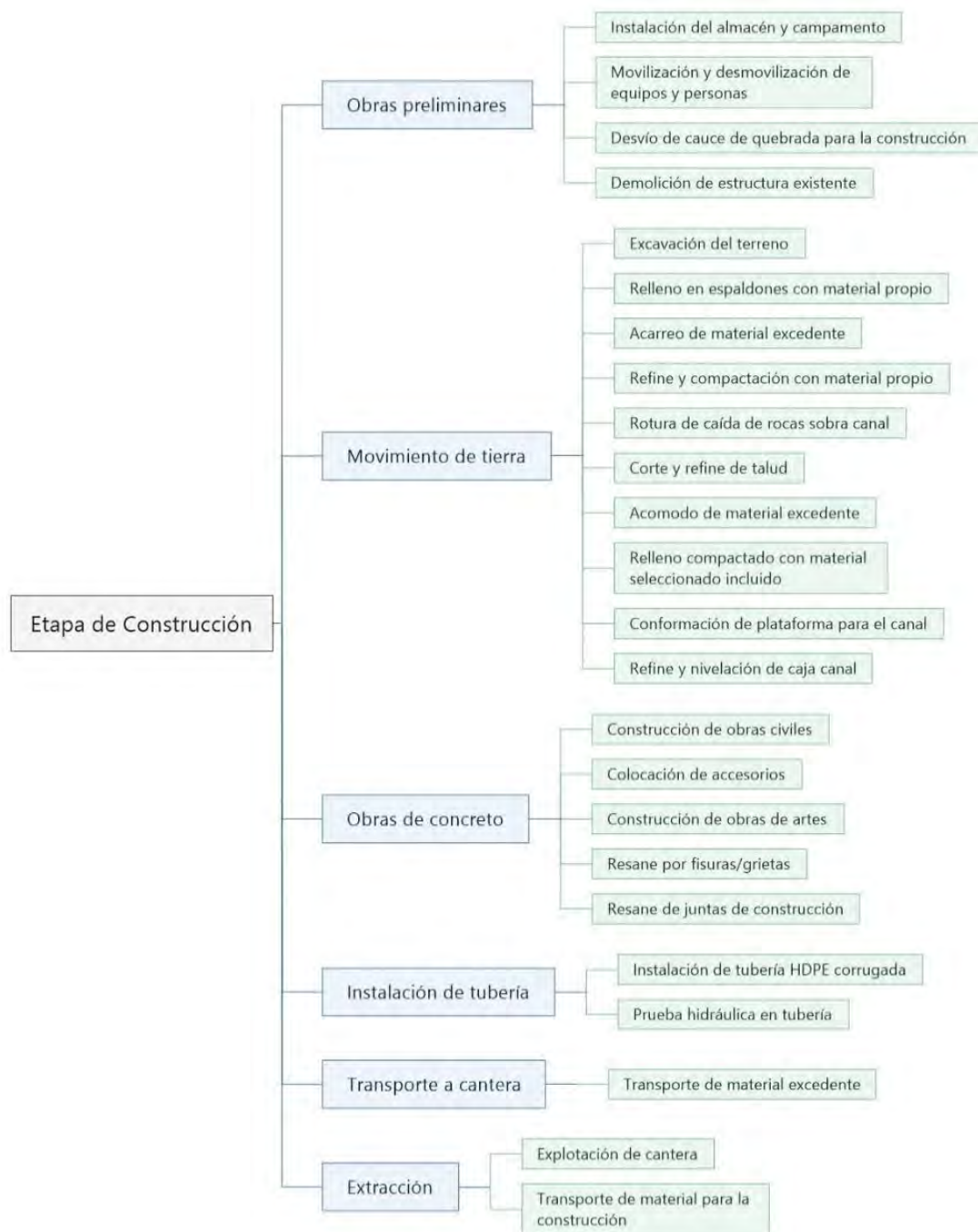


Figura 28: Árbol de acciones de la etapa de construcción

Fuente: Elaboración propia

En el árbol de acciones, se observa las labores y las acciones; y cada una será detallada a continuación:

a) Obras preliminares

Instalación de almacén y campamento: la limpieza consistirá en la remoción, transporte y disposición de toda la capa vegetal y despojos que se encuentran en el área. Por ello, se requiere la limpieza de todas las áreas destinadas para las instalaciones provisionales.

En el caso de los caminos el desbroce será superficial hasta el grado que permita el libre paso de los vehículos utilizados para la construcción de las obras.

El conjunto a acciones a realizar para la habilitación de área tendrá su efecto directamente sobre la vegetación y el suelo.

Durante la construcción, se prevé la generación de residuos sólidos domésticos (restos de alimentos, botellas de plástico, envases de cartón, plásticos, papel usado), puesto que es probable que el personal pueda generar residuos de carácter orgánico, todos estos residuos deberán ser recolectados y almacenados temporalmente en cilindros plásticos debidamente clasificados de acuerdo a la NTP 900.058.2005 y semanalmente transportados en un vehículo del contratista.

Movilización y desmovilización de equipo y personas: los vehículos y equipos utilizados durante la construcción del proyecto serán sometidos periódicamente a mantenimiento, el cual incluye desde el abastecimiento de combustible hasta la reparación de las mencionadas actividades. Por ello, la realización de estas actividades causa una serie de impactos ambientales, en el área de influencia directa del proyecto, debido a la generación de gases y ruido.

Desvío de cauce de quebrada de quebrada para construcción: este desvío del cauce ayudará a la construcción de la bocatoma, esto afectará al medio por lo que la flora y fauna cambia de zona por un tiempo determinado.

Demolición de estructuras existentes: algunas de las estructuras no se pueden recuperar ni subsanar por lo que tiene que ser demolidas y acarreadas para construir nuevas estructuras con una mejor capacidad de manejo del agua.

Desbroce y limpieza de terreno: el desbroce del terreno afectará a la vegetación debido a que dentro del área se colocará estructuras fijas y auxiliares que van a modificar el uso del terreno. Además, el uso de maquinaria para realizar esta actividad afectará al medio puesto que emitirá gases, ruidos y residuos. Por otro lado, la limpieza del terreno generará la habilitación para su mejor uso.

Habilitación de acceso a la trocha: el acceso para el proyecto son las trochas porque no existe caminos pavimentados, además no posee mantenimiento por lo que ocasionaría riesgos a la población al momento del desplazamiento de las maquinarias. Asimismo, se debe habilitar los tramos para el uso debido a que algunos están cerrados y otros están con vegetación por el tiempo.

Limpieza de la trocha: es necesaria la limpieza de la trocha y mejoramiento puesto que esto puede afectar el terreno y la población. Además, esto puede evitar la emisión masiva de partículas en el medio porque el traslado de vehículos será constante.

b) Movimiento de tierras

Excavación del terreno: para la construcción del canal, se necesita excavar muchas zonas por lo que cambia el paisaje de la zona. Por tal motivo, esto genera un impacto negativo en todo el proyecto.

Relleno en espaldones con material propio: después de la excavación del terreno, es necesario colocar el relleno cerca de la excavación de tal forma que se realice espaldones y esto ayude a su fácil manejo en el proyecto; además, esto evita que se utilice volquete para el traslado y ocasione riesgos en el desarrollo de la actividad.

Acarreo de material excedente: el material excedente de la excavación debe ser traslado en otro punto por lo que se debe acarrear en el volquete que luego será llevado a una cantera. Por ello, esto afectará al medio puesto que se está movimiento material que es para cultivo.

Refine y compactación con material propio: el material extraído y colocado en los espaldones, se usará para el relleno de la parte de cimentaciones; y se realizará el refine y la compactación que modificará el comportamiento del suelo para la construcción de estructuras.

Rotura de caída de rocas sobre el canal: en el canal existente, hubo caídas de rocas durante todo el tiempo de funcionamiento, debido a que se encuentra en la parte inferior de un cerro. Sin embargo, esto evita el libre flujo del agua, en el canal, por lo que se debe realizar la rotura de este material. Para ello, se usará equipos como taladros. Por otro lado, no es necesario el uso de explosivos para la rotura.

Corte y refine de talud: la excavación realizada en la parte inferior del cerro ocasiona inestabilidad de talud; esto es un peligro para la mano de obra y el proyecto. Para ello, se realizará un refine del talud con el fin de evitar inconvenientes que afecten al medio.

Acomodo de material excedente: en cierta parte del tramo del proyecto, no será necesario el transporte de material excedente puesto que servirá para realizar estabilidad en los taludes y, además, con el material de uso agrícola se puede implementar en zonas para la reforestación.

Relleno compactado con material seleccionado: para una parte del tramo del proyecto se necesita material traído de cantera porque las especificaciones técnicas lo solicitan. Por eso, cambia el uso del suelo, en el área empleada, debido a que evitará el crecimiento de vegetación hasta que se adapte al ambiente.

Conformación de plataforma para canal: para la construcción del canal, es necesaria la conformación de plataforma para el manejo de las rasantes. Para ello, se

usa material de relleno para su nivelación. Es decir, esto ayuda a que el flujo del caudal sea óptimo en todo su recorrido. De igual manera, es necesario el uso de maquinaria y mano de obra calificada para evitar algún desnivel.

Conformación de caja de canal: para la caja de canal es necesario la excavación, pero no es necesario el uso de maquinaria porque los obreros pueden realizar el trabajo con mayor exactitud. Es decir, esto genera un menor desperdicio de material excedente que luego puede ser transportado.

Refine y nivelación de caja de canal: es importante la nivelación de la caja con material propio de la zona. Esto evitará que se desperdicie en su uso. Además, ayuda a la conexión exacta en todos los tramos del proyecto.

c) Obras de concreto

Construcción de obras civiles: para determinación de los trabajos en las obras civiles, se muestran en la Tabla 31 con cada componente:

Tabla 31: Construcción de obras civiles

Obras civiles
Bocatoma
Desarenador
Reconstrucción de conducción del canal de concreto 0+000 a 0+750
Mejoramiento de línea de conducción canal de concreto (0+750 a 5+174, 5+200 a 5+500 y 5+760 a 6+440)
Instalación de línea de conducción con tubería HDPE corrugado (5+174 a 5+200, 5+500 a 5+760 y 6+440 a 10+000)
Construcción de línea de conducción de canal de concreto 10+000 a 12+900

Fuente: Elaboración propia

La construcción de la infraestructura de riego generará, fundamentalmente, el movimiento de tierras, excavaciones, cortes y rellenos; perfilado de taludes; obras de concreto e instalación de tuberías, con la finalidad construir el canal y las obras complementarias.

Cada uno de estos trabajos tienen similares acciones de las cuales se han seleccionado aquellas actividades que van a causar mayor impacto, en base al tiempo de duración de la actividad o también tomando en cuenta la mayor cantidad de metros.

Colocación de accesorios: para las obras de arte, es necesaria una serie de accesorios con el fin de su buen funcionamiento. Por ese motivo, todo esto es necesario para evitar que exista pérdida de agua en todo el recorrido del canal y ayude a optimizar el caudal.

Para el manejo del agua por sectores de cultivo se colocó compuertas, en los tramos del canal, esto servirá para que los plantíos sean regados mediante gravedad, debido a que los terrenos se encuentran en la parte inferior. Además, las tapas ayudan al mantenimiento de las tuberías porque estos son puntos de limpieza si existe algún tipo de obstrucción.

Construcción de obras de artes: la determinación de los trabajos en las obras civiles y obras de arte, se presentará en la Tabla 32 para la descripción de cada componente.

Tabla 32: Descripción de las obras de artes

Obras de Arte
Medidor RBC
Cajas de transición
Cajas de inspección
Tomas Laterales
Pase Aéreo
Pasarelas
Canoa
Tubería de desfogue

Fuente: Elaboración propia

Esta actividad genera impactos ambientales mínimos dado que en su ubicación ya se encuentra un canal de tierra utilizado como derivación.

Resane por fisuras/grietas: para la reconstrucción del primer tramo del canal se resanó porque existían fisuras por donde se infiltraba el agua y no seguía el recorrido planteado, esto reduce el caudal y evita la máxima capacidad de riego para los cultivos lo cual produce un impacto negativo.

Resane de juntas de construcción: para evitar algún tipo de falla, en el concreto, y siguiendo el diseño, se debe sanar las juntas de la reconstrucción del canal en su primer tramo. Entonces, esto ayuda a que el tiempo de vida útil del canal sea más prolongado y no sufra algún tipo de fisura.

d) Instalación de tubería

Instalación de tubería HDPE corrugada: para un tramo del canal se instalará una línea de conducción con tubería HDPE corrugado de 600mmx 5.0m esto se colocará para entramos que pasen debajo de trochas con el fin de evitar que el agua se contamine con el polvo y altere el libre flujo del caudal.

Prueba hidráulica en tubería: para el buen funcionamiento de las tuberías, se hizo una prueba en el que se abrieron las compuertas del canal para observar si existe alguna filtración en las tuberías y esto reduzca el caudal en todo el recorrido.

e) Transporte a cantera

Transporte de material excedente: se utiliza maquinaria pesada para la extracción, carga y transporte de material, hasta un lugar de almacenamiento de materiales de construcción y luego, a medida que se requiera, hasta el pie de las obras. Por ello, este proceso genera un impacto sobre la calidad de aire y el confort sonoro debido al material particulado que podría ser expedido durante el movimiento de tierra y el ruido que podría generar el equipo respectivamente. También se realizará mantenimiento de la trocha carrozable para facilidad de ingreso de las maquinarias.

f) Extracción

Explotación de cantera: la explotación de las canteras alterará la calidad ambiental del medio e impactará directamente sobre la calidad de aire y el confort sonoro. Sobre todo, cabe resaltar que la ubicación de las canteras se encuentra en un radio mayor de 250 m de las fuentes, por lo que no alterará el medio hidrológico con esta actividad; sin embargo, al tratarse de un proceso de movimiento de tierra modifica el paisaje. Del mismo modo, la cantera se ubica en Conococha, en la Tabla 33, se muestra las coordenadas y la altura para la extracción de material de construcción.

Tabla 33: Cantera de Agregado Conococha

Muestra	Este	Norte	Altura (m)
S-1	249521.5	8880499.6	4200

Fuente: Elaboración propia

Transporte de material de construcción: parte del material que se usará para la construcción de las estructuras como la bocatoma, desarenador, obras de artes y canal será traído de la cantera. Para ello, se recurrirá al transporte de material como grava y arena para la mezcla de concreto.

4.6.2. Etapa de operación

Para realizar el análisis de la etapa de la construcción, se elaboró un esquema denominado árbol de acciones como se muestra en la Figura 29:

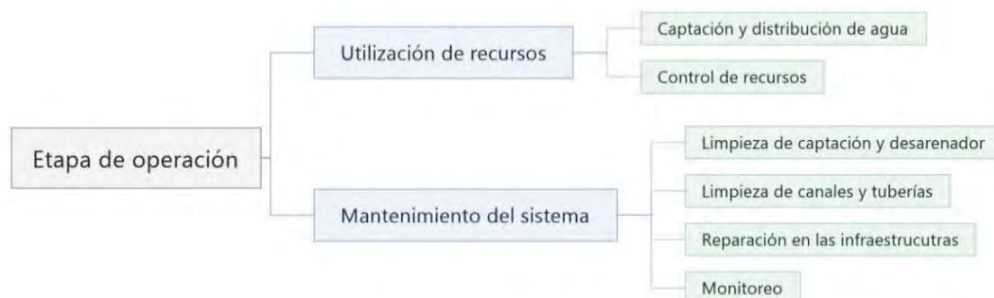


Figura 29: Árbol de acciones de la etapa de operación

Fuente: Elaboración propia

En el árbol de acciones, se observa las labores y las acciones, y cada uno será detallado a continuación:

a) Utilización de recursos

Control de recursos: en cuanto a la operación del sistema generará un impacto importante en la alteración del régimen hídrico; esto se traduce en un impacto positivo porque permitirá asegurar la producción agrícola, en épocas de sequía, lo que a su vez indirectamente generará empleo para agricultores.

Por un lado, el balance hídrico se realizó mediante el análisis hidrológico, detallado en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficie, de la microcuenca Santa Rosa y la cedula de cultivo de las áreas beneficiarias. Además, se entiende como caudal ecológico al volumen de agua que se debe mantener en las fuentes naturales de agua para la protección o conservación de los ecosistemas involucrados, la estética del paisaje u otros aspectos de interés científico o cultural. De la misma manera, el caudal ecológico mínimo será el equivalente al caudal determinado al 95% de persistencia en el punto de interés de la fuente natural de agua (RESOLUCIÓN JEFATURAL N° 098-2016-ANA).

Por otro lado, la Demanda Hídrica es la necesidad efectiva de riego que se obtienen de la diferencia entre la evapotranspiración real del cultivo menos la Precipitación Efectiva.

Asimismo, la Brecha Oferta – Demanda, en la Tabla 34, se ha realizado la comparación entre la oferta y la demanda de agua, de tal manera que se pueda observar el Balance Hídrico total del proyecto para irrigar 128.85 has. Como podrá observarse, las aguas de la Quebrada Santa Rosa pueden satisfacer, durante todo el año, la demanda de agua del proyecto.

Tabla 34: Balance hídricos de las áreas beneficiadas propuestas

UNID MES	Oferta Hídrica		Demanda Hídrica		Superávit (+)		Déficit	
	m3/s	MMC	m3/s	MMC	m3/s	MMC	m3/s	MMC
ENE	0.557	1.493	0.104	0.280	0.453	1.213	-	-
FEB	0.742	1.796	0.026	0.062	0.716	1.734	-	-
MAR	0.55	1.474	0.017	0.045	0.533	1.429	-	-
ABR	0.401	1.039	0.079	0.205	0.322	0.834	-	-
MAY	0.111	0.298	0.110	0.294	0.001	0.004	-	-
JUN	0.017	0.043	0.002	0.005	0.015	0.038	-	-
JUL	0.003	0.007	0.002	0.006	0.001	0.001	-	-
AGO	0.01	0.026	0.002	0.006	0.008	0.020	-	-
SET	0.031	0.081	0.002	0.006	0.029	0.075	-	-
OCT	0.192	0.514	0.014	0.038	0.178	0.476	-	-
NOV	0.242	0.627	0.124	0.322	0.118	0.305	-	-
DIC	0.435	1.165	0.100	0.268	0.335	0.897	-	-
TOTAL	3.291	8.563	0.124	1.535				

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Durante todo el mes se observa que la oferta de agua es mayor que la demanda, pero en el mes mayo, junio y julio el balance de agua es muy bajo por lo que es necesario derivar el agua a la zona de cultivo para que estos no sean afectados en estas temporadas de bajo fluido de agua. En la Figura 30 se detalla el balance hídrico.

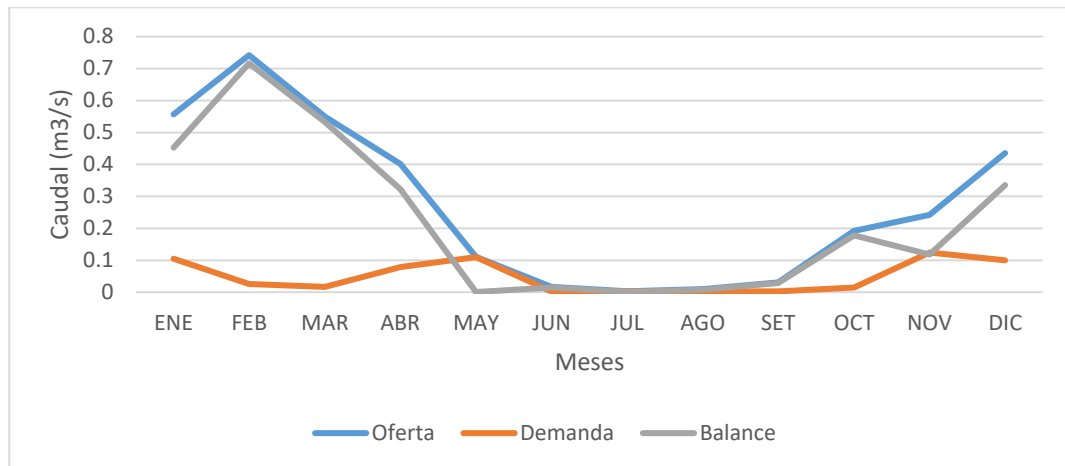


Figura 30: Balance hídrico total del proyecto

Fuente: Elaboración propia

b) Mantenimiento del sistema

Limpieza de captación y desarenador: se tendrán las siguientes actividades: el mantenimiento se realizará en la época de estiaje, es decir, en época cuando no llueve. Esto para proteger los bordes del río con muros de piedra. Además, el engrasar y pintar las compuertas de toma y de limpia para evitar que se oxiden (usar pintura anticorrosiva). Por ello, se pueden utilizar materiales de la zona como piedra, cal, arcilla, o cemento con hormigón para los muros de encauzamiento y ejecutar la limpieza del desarenador periódicamente para asegurar un correcto funcionamiento del sistema.

Limpieza de canales y tuberías: los canales construidos, en el proyecto, pueden ser tapados por los derrumbes de la zona ocasionados por las fuertes lluvias que humedecen los terrenos; los animales pueden romper el muro del canal; mal uso de los usuarios; crecimiento de hierba; etc.

Los canales de riego revestidos con concreto requieren las siguientes labores de mantenimiento:

- i. Se debe hacer limpieza por lo menos cuatro veces al año, al finalizar cada uno de los trimestres, que coinciden con las épocas de siembra, cosecha, época de lluvias, etc.
- ii. Para evitar que los derrumbes afectan el canal, se debe proteger con plantación de arbustos y árboles en la ladera por encima del canal.

- iii. Extracción y/o descolmatado de sedimentos que se presentan después de cada campaña agrícola (descolmatación, respaldo de paños, eliminación de malezas).

Reparaciones en las infraestructuras: las actividades referidas a la reparación de daño, en la infraestructura construida, se realizan para garantizar su operatividad. Incluye, específicamente, la reparación de daño en la infraestructura principal y a los equipos que se instalarán para la operación.

Monitoreo: el monitoreo periódico de la obra es necesario para identificar factores de alteración en las condiciones normales del sistema y del medio que lo rodea. Es decir, esto genera un impacto positivo al ser una herramienta de prevención.

La actividad principal, durante la operación del conjunto de obras, será la captación y distribución de agua. A continuación, se presenta el diagrama de flujo y efluentes a generar en la etapa de operación del proyecto.

Capítulo V

5. Resultados del EIA del Proyecto

5.1. Descripción ambiental del emplazamiento

5.1.1. Medio físico

Clima

La información meteorológica se ha obtenido de la base de datos del Servicio Nacional de Metodología (SENAMHI). Se seleccionó las estaciones más cercanas a la zona de estudio y aquellas que poseen similitud hidrológica.

Por un lado, el clima que se puede identificar es el clima templado sub-humedad (de estepa y vallas interandinos bajos). Por ello, este clima es propio de la región de la sierra, correspondiendo a los valles interandinos bajos e intermedios situados entre los 1 000 y 3 000 m.s.n.m.

Por otro lado, las estaciones serán las siguientes: Chavín, Chiquian, Mayorarca, Pachacoto y Recuay. Asimismo, estos son los que están más cercanos al lugar de estudios como se muestra en el Anexo 2: Estudio Hidrológico para la acreditación y en la Tabla 35 se grafica la ubicación de cada estación

Tabla 35: Datos de las estaciones

N°	Estac.	Tipo	Latitud		Longitud		Altitud msnm	X m	Y m	Distrito	Provin.	Depart.
			°	'	°	'						
1	Recuay	CLI	9	45	77	22	3420	229324	8924007	Recuay	Recuay	Ancash
2	Chavin de Huantar	CLI	9	35	77	10	3210	262156	8939943	Chavin de Huantar	Huari	Ancash
3	Chiquián	CLI	10	9	77	9	3350	264426	8877224	Chiquian	Bolognesi	Ancash
4	Pachacoto	PLU	9	53	77	14	4400	255095	8906671	Catac	Recuay	Ancash

Fuente: Elaboración propia

Temperatura

En la Tabla 36 se pueden observar estaciones con sus valores medios mensuales y el promedio de las estaciones cercanas a la zona. Para la temperatura se halla del mínimo valor de 7.26 °C al mayor valor de 15.83 °C como se muestra en la Figura 31, además, se muestra en la misma que las tendencias están entre esos valores, debido a que los valores varían por muy poco. Por otro lado, la estación más cercana (Chiquian) muestra una temperatura de 13.51 °C en su promedio, por lo cual, se obtiene una referencia de que la temperatura está cerca del rango mencionado.

Est. / Mes	Yanacocha	Cajacay	Milpo	Chiquian
ENE	14.17	12.89	9.14	12.3
FEB	14.82	13.29	9.28	12.52
MAR	14.62	12.81	9.5	12.31
ABR	14.06	13.51	9.38	12.17
MAY	14.61	13.67	8.78	11.98
JUN	14.06	14.24	7.55	11.05
JUL	14.02	14	7.26	10.88
AGO	15.23	13.72	7.81	11.61
SET	15.42	13.52	8.57	12.13
OCT	15.83	13.48	9.05	12.3
NOV	15.38	13.92	8.92	12.03
DIC	15.26	13.13	9.08	11.98
Promedio	14.79	13.51	8.68	11.94

Fuente: Datos de Hidrometeorológicos a nivel nacional (SENAMHI, 2020)

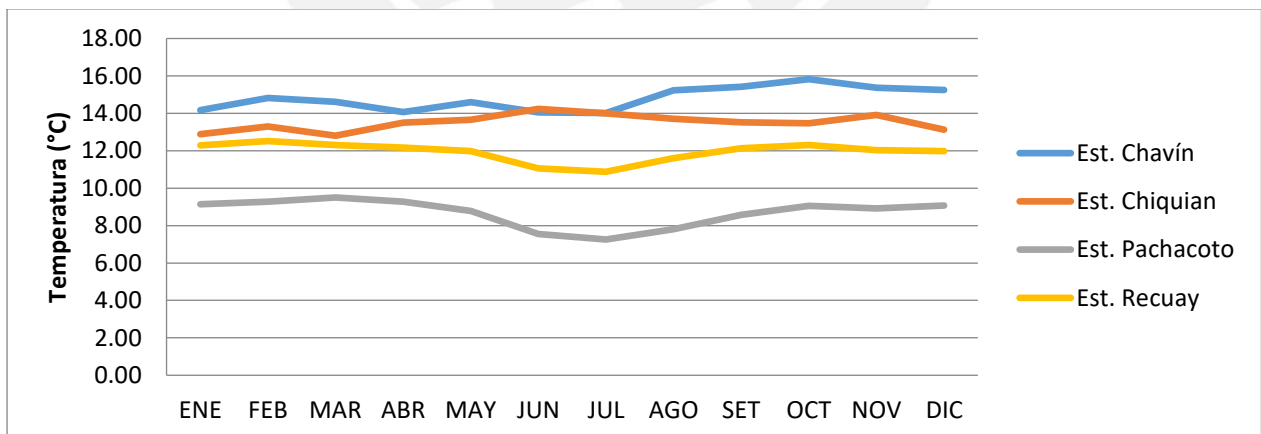


Figura 31: Temperaturas de estaciones cercanas

Fuente: Elaboración propia

Precipitación

Dentro de la cuenca del proyecto, existen estaciones convencionales y climatología de pluviometría disponibles para el estudio del proyecto. Es decir, con las estaciones

verificadas se obtienen precipitaciones entre los valores de 800 mm/anual a 1120 mm/anual. Asimismo, haciendo referencia de estos datos como se observa en la Tabla 37, se obtiene un rango de valores en las que están las precipitaciones de la zona donde se encuentra ubicado el proyecto.

Est. Mes	Yanacocha	Cajacay	Milpo	Chiquian
ENE	140.3	87.17	166.12	120.9
FEB	152.5	114.43	185.85	131.85
MAR	158.1	118.44	189.59	134.74
ABR	92.61	53.12	109.89	71.57
MAY	37.62	7.11	35.37	18.99
JUN	20.12	2.83	11.03	7.3
JUL	15.02	1.5	9.1	4.08
AGO	19.64	12.36	22.33	9.99
SET	34.01	5.25	38.1	23.2
OCT	69.2	31.6	80.24	55.09
NOV	76.57	34.34	94.23	60.55
DIC	101.9	65.1	146.8	91.94
Promedio (mm/año)	917.48	533.24	1088.67	730.22

Fuente: Datos de Hidrometeorológicos a nivel nacional (SENAMHI, 2020)

Humedad Relativa

La humedad relativa, detallados en la Tabla 38, como parámetro tiene una fluctuación estacional muy pequeña. Para la zona en estudio, se utilizó la información promedio que ofrece el SENAMHI. La Figura 32 ejemplifica el comportamiento de la humedad.

Est. Mes	Yanacocha	Cajacay	Milpo	Chiquian
ENE	78.76	66.94	73.37	71.54
FEB	72.4	66.19	78.59	77.18
MAR	75.08	68.92	79.87	77.79
ABR	74.56	67.91	75.29	72.09
MAY	67.63	66.9	70.9	66.75
JUN	62.63	63.6	63.04	53.21
JUL	54.48	64.84	53.93	47.52
AGO	55.77	63.09	55.13	46.61
SET	56.5	63.89	61.24	52.95
OCT	64.19	64.87	68.02	63.92
NOV	66.78	66.05	64.1	63.38
DIC	73.01	67.33	73.32	71.25
Promedio	66.79	65.88	68.07	63.68

Fuente: Elaboración propia

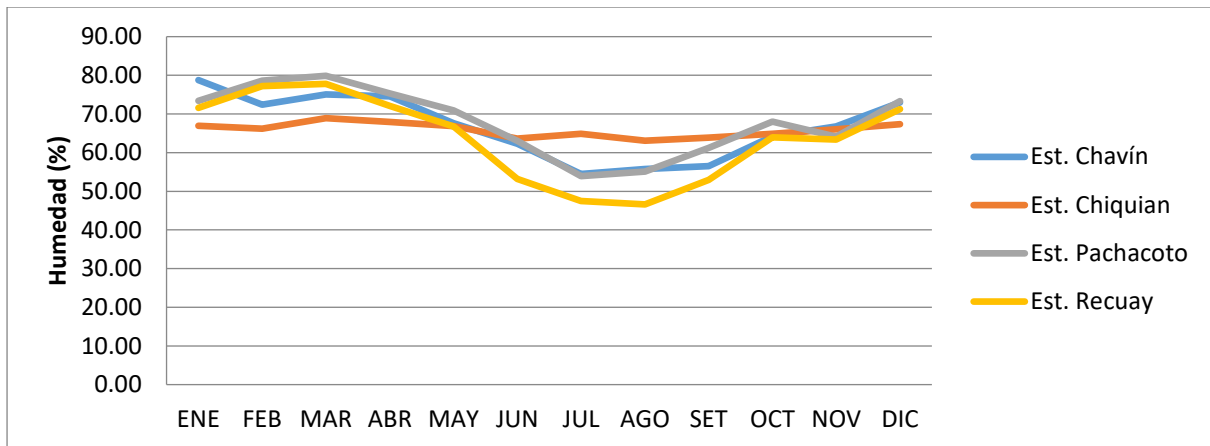


Figura 32: Humedad relativa

Fuente: Elaboración propia

Geología

El área se grafica en el Anexo 1: información geológica en el mapa geológico del proyecto de estudio que se encuentra ubicada en las siguientes formaciones:

Formación Oyon (Ki-oy)

Esta unidad geológica consiste de limolitas, lutitas color gris oscuras, en estratos delgados de 5 a 30 cm, intercalada con areniscas color marrón amarillento, gris y gris claro, en estratos más gruesos, con los cuales se intercalan niveles de carbón.

Se encuentran afectado por fallas geológicas y plegamientos, formando anticlinales y sinclinales, con un grado de fracturas de moderado a intenso, por donde se filtra el agua en época de lluvia. Es considerada del Valanginiano – Cretáceo inferior.

Formación Chimú Ki-ch

Esta unidad geológica consiste de areniscas cuarzosas, color blanquecino a blanquecina algo rojiza, macizas en capas de 1 a 3 m de espesor, presentando algunas intercalaciones de lutitas oscuras fosilíferas y carbón; presentan una morfología conspicua, destacando las capas de areniscas resistentes a la erosión; sus afloramientos constituyen núcleos de anticlinales con rumbo NO-SE. Además, se encuentra concordante con la formación Oyon e infrayace a la formación Santa. Se le considera datadas del Valangiriano inferior a medio.

Formación Santa Ki-sa

Esta unidad geológica consiste de calizas de color azul grisáceo, con estratos cuyo espesor varía de 10 cm a 1 m, con presencia de nódulos de chert de color gris oscuro a blanco.

La formación Santa Rosa se correlaciona con la parte superior del grupo Morro Solar del área de Lima y no se presentan en el área del proyecto. Por ejemplo, son datas como del Valanginiano superior.

Formación Carhuaz Ki-ca

Consiste principalmente de limoarcillitas de color gris a gris verdoso, eventualmente con delgadas capas de yeso en la parte inferior; así como areniscas limolíticas lajas y limoarcillas con meteorización suave. Además, la parte superior consiste de limoarcillitas rojas y limolitas marrones grisáceo.

De igual manera, la formación Carhuaz, Chimú y Santa afloran dentro del miogeosinclinal, por lo que, la formación es considerada de edad Hauteriviana – Barreniano.

Grupo Calipuy PN-ca1, ca2

Un pequeño afloramiento ha sido mapeado en la parte noroeste de la cuenca de alimentación en el Cruz Punta y en la franja de canal estaría subyaciendo a depósitos de flujos de barro (zona de Santa Rosa) y es mayor su área de exposición en las partes altas de los cerros y por encima de la franja de canal.

Por ello, está distribuido a lo largo del cerro Encanto son estratos volcánicos de rocas piroclásticas gruesas de composición andesítica, lavas andesíticas e ignimbritas dacíticas, conglomerados basal, tobas piroclásticas con composición basáltica y dacítica y sobre yace a un plutón de granodiorita-tonalita.

También, se ha observado en la parte inferior sedimentos piroclásticos dacita-riolitas, areniscas tobáceas, conglomerados con areniscas y lapillis y, en la parte superior, se observan limoarcillitas, areniscas gris oscuras con estratificación delgada a laminar; se alternan calizas y sedimentitas calcáreas. Es decir, el grupo Calipuy es del Cenozoico extendiéndose desde el Eoceno al Mioceno.

Geomorfología

Los factores antes descritos determinados por el geólogo, en campo, describe una morfología de laderas, quebradas y/o valles en donde se ha producido, debido a eventos climáticos y probablemente geotectónicos, desplazamientos de representativas masas de parte de las formaciones geológicas hacia el fondo de las quebradas, de cuyos desplazamientos hay evidencias de terrazas en las cuales se ha desarrollado la agricultura y también se han ubicado poblaciones como San Miguel, Uranyacu y Suyán. Por ello, discretizar y especificar la caracterización de las particularidades de la zona es motivo de un trabajo pormenorizado. Sin embargo, de acuerdo con una caracterización preliminar, se resume las condiciones geodinámicas para la franja de canal, lo cual se resume en el Anexo 1: información geológica en la tabla de la geomorfología del proyecto Asimismo, la zona o superficie de riego es importante y debe ser tomada en cuenta dado a que esta se ha desarrollado sobre terrazas formadas por desplazamientos de masas por soliflucción y la zona más notoria con evidencias de probable reactivación es la zona de Uranyacu, también lo son las zonas de Suyán y Santa Rosa, siendo la zona más

sensible la de Uranyacu; por ello, se ha tomado una muestra en dichos depósitos de flujos de lodo para determinar valores de ángulo de fricción (28.7°), cohesión (0.04 kg/cm²) y tipo de suelo (CL-GC).

Sismicidad

Los fenómenos de geodinámica externa dentro de la zona de estudio y alrededores son muy escasos, habiéndose ubicados posibles sectores inestables en laderas ocupadas por escombrosos de fragmentos de roca, sueltos y superpuestos, donde los taludes son semi escarpados y escarpados, ocasionando caída de fragmentos de roca de bordes angulosos y derrumbes.

También existe el riesgo por la ocurrencia de movimientos sísmicos no predecibles, originando el desprendimiento o caída de bloques, hasta podría ocurrir la activación de pequeños derrumbes y/o asentamientos, en sectores semi escarpados y escarpados.

Hidrología

El coeficiente de escorrentía CE en zonas con hielo aumenta su valor. Por ello, a largo plazo representa el cociente entre la precipitación medida y el caudal medido. De hecho, la comparación entre cocientes históricos de precipitación y caudal proporciona un punto de partida para obtener el coeficiente de escorrentía. Sin embargo, no siempre se dispone de esta información, debido a la falta de mediciones que afecta a la precipitación en forma de nieve y en general a toda precipitación de regiones montañosas. Al comienzo del período de fusión de las pérdidas son pequeñas porque se limitan a la evaporación superficial de la nieve, especialmente, en las cotas más altas. Por eso, en la época de estiaje aumenta la fusión y la lluvia decrece, en donde el coeficiente de escorrentía aumenta.

Se puede observar el coeficiente de escorrentía de las microcuencas, en estudios, en donde la Qda. Santa Rosa tiene un valor medio de 0.69. Asimismo, los detalles de los valores del coeficiente se muestran en la Tabla 39. El cálculo del coeficiente de escorrentía se muestra en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial.

Tabla 39: Valores del Coeficiente de escorrentía zona de estudio

N°	Microcuencas	Count	Área	Min	Max	MEAN
1	Qda. Santa Rosa	116871	46748400	0.50	1.00	0.69

Fuente: Elaboración propia

Para la generación de caudales se ha utilizado los valores obtenidos por el método de Prevert y Benites, por el análisis realizado a las variables que determina el coeficiente

de escorrentía (pendiente, suelo y vegetación), con la inclusión de las zonas de hielo a través de la retención, explicado en el método de generación.

Retención de unidad hidrográfica (Ri)

Es la lámina de lluvia retenida por una parte de la unidad hidrográfica y que luego contribuye al abastecimiento, en la época de estiaje, el que se inicia en el mes de abril y termina en el mes de agosto. Asimismo, esta lámina se ha calculado a partir de los acuíferos potenciales de acuerdo con la pendiente, nevados y lagunas que retienen una determinada lámina de agua. Por ello, se obtuvo la retención de la Microcuenca quebrada Santa Rosa y el cálculo se detalla en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial.

Microcuenca Qda. Santa Rosa R = 49.33

Coefficiente de Agotamiento (a)

Se ha obtenido a partir de la fórmula empírica en la cual este coeficiente es función del área de las unidades hidrográficas y que intervienen en el cálculo de los caudales en la época de estiaje. Por eso, se obtuvo el coeficiente de agotamiento para la Microcuenca quebrada Santa Rosa y el cálculo se detalla en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial.

Microcuenca Qda. Santa Rosa a=0.023

Generación de Caudales

Generación de caudales mensuales (CMi) para el año promedio con la ecuación siguiente:

$$CMi = PEi + Gi - Ai$$

Como podrá notarse en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial para el año promedio microcuenca Qda. Santa Rosa y Tabla Descargas Medias Mensuales de la Microcuencas Qda. Santa Rosa. Por ello, el caudal aforado en la microcuenca de la Qda. Santa Rosa realizado en el mes de diciembre es de 1070 l/s. en este caso el valor es menor al generado para el año promedio.

Generación de Caudales

El análisis, detallado en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial, para la microcuenca de la Qda. Santa Rosa se presenta en la Tabla 40 y se observa la variación de los valores de descargas.

Tabla 40: Descargas de la Microcuenca**Qda. Santa Rosa m3/s**

MES	UNIDAD (mm/mes)	(m3/s)
ENE	279,602.70	0.1044
FEB	62,193.20	0.0257
MAR	45,389.60	0.0169
ABR	204,531.60	0.0789
MAY	294,259.70	0.1099
JUN	5,322.40	0.0021
JUL	6,001.30	0.0022
AGO	6,127.20	0.0023
SET	6,293.40	0.0024
OCT	38,126.50	0.0142
NOT	321,817.00	0.1242
DIC	268,172.70	0.1001
TOTAL	1,534,689.10	0.124

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Hidrografía

La Quebrada Santa Rosa está localizada en la zona Norte de la Cuenca del río Pativilca, en el distrito de Aquia y conforma una fuente hídrica de la margen derecha de la cuenca del río Pativilca.

Por un lado, esta microcuenca está conformada por las quebradas de Chira e Iscococcha, esta última nace en la laguna del mismo nombre y aguas abajo, al unirse, toma el nombre de quebrada Santa Rosa.

Por otro lado, esta unidad hidrográfica hasta la captación tiene un área total de 46.826 km²; con una longitud total de cauce de 10.506 km y una altitud media de 4676 msnm, altitud que caracteriza a esta unidad hidrográfica como una zona altoandina.

Asimismo, en las cumbres más altas se ubica el nevado Pastoruri que actualmente se encuentra en el plano retroceso por el cambio climático que la tierra está afrontando.

De igual manera, en esta microcuenca también se ubican otras lagunas y la más importante es la laguna Iscococcha y con los recursos hídricos propios que cuenta, además, de las altas precipitaciones que se producen en su área de recepción que ascienden a más de 1000 mm/año es una formidable fuente de agua que se aprovechará para irrigar las tierras de cultivo de la zona de estudio, beneficiando a las comunidades de Santa Rosa, Suyán, Uranyacu, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel.

Hacia aguas debajo de esta microcuenca existen otras quebradas de menor tamaño tales como las Qdas. Pacsac de 3.213 km², Putaca 2.453 km² y Jashira Ragra de 3.541 km².

En resumen, en el Anexo 2: estudio hidrológico para la acreditación de la disponibilidad hídrica superficial se puede observar la microcuenca de la Qda. Santa Rosa y las otras quebradas adyacentes, así como también las lagunas y los nevados existentes.

Agrología

Área total y área bajo riego: El área total de la zona de estudio asciende a 858.62 hectáreas de los cuales se han identificado 6 zonas beneficiadas con el proyecto (zona Santa Rosa, Suyán, Uranyacu, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel) que asciende a 356 hectáreas disponibles de las cuales 130 hectáreas tendrán instaladas un cultivo altamente rentable como la quinua; 86 hectáreas serán instaladas con alfalfa para el beneficio de los pobladores ganaderos; 90 hectáreas corresponderán a cultivos de papa; 50 hectáreas de habas secas que serán para el consumo del poblador y 26 hectáreas corresponderán a una segunda campaña de un cultivo en rotación como la papa.

Diagnóstico de los servicios de agua para riego: La situación actual del aprovechamiento de los suelos con aptitud agrícola está supeditada al abastecimiento de las aguas captadas de la Quebrada Santa Rosa que son captadas y transportadas de la siguiente manera:

Canal Ocupampa – Mutgo. - Canal que ha quedado inconcluso y que es objeto de estudios del presente perfil que abastece a las zonas de Santa Rosa y Suyán cuyas zonas beneficiadas están incluidas en el ámbito del proyecto.

Adicionalmente se aprovecha las épocas de lluvia y podemos asumir que solo una mínima extensión de terrenos con aptitud agrícola está bajo riego.

Además, en el área de referencia predominan las unidades agropecuarias con una extensión menor a 0.5 ha y los beneficiarios directos del proyecto son familias que se encuentran asentadas en las localidades de Santa Rosa, Suyán, Uranyacu y San Miguel.

Diagnóstico de la actividad agrícola: En la zona de influencia del proyecto la agricultura es la principal actividad económica; sin embargo, se desarrolla en condiciones desfavorables como se viene apreciando en el desarrollo del estudio, principalmente, por falta del recurso hídrico. Es decir, esta falta de agua no solo se debe al déficit de infraestructura hidráulica, sino también a la escasez en la

disponibilidad de recurso y las altas pérdidas en las acequias existentes. En la Figura 33 se muestra las temporadas de cultivos durante el año.

CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL		
PAPA	32										32			32	
HABAS SECAS	16											16			16
QUINUA	20							20						20	
ALFALFA	40												40		
TOTAL	108	108	88	88	88	76	60	60	60	108	108	108	108		

Figura 33: Cedula de cultivo actual

Fuente: Elaboración propia

En la situación sin proyecto existen 108 has que se cultivan en secano de las cuales con riego complementario son 40.39 has en condiciones precarias y de manera insuficiente, debido a que las precipitaciones son siempre una incertidumbre. Por ello, los cultivos más importantes son la papa 32 has, las habas secas con 16 has, quinua con 20 has y la alfalfa con 40 has.

En la situación con proyecto se pretende incorporar al riego 248 has que corresponde a los sectores de riego de Santa Rosa, Suyan, Uranyacu y San Miguel. Con la implementación del proyecto se pretende ampliar la frontera agrícola a 116 has de papa, 50 has de habas secas, 130 has de quinua y 86 has de alfalfa. Asimismo, en la situación con proyecto se puede incrementar el rendimiento de los cultivos seleccionados desde el primer año de operación y se sugiere la búsqueda de nuevos mercados para adecuarse al nuevo volumen de producción, aun cuando para todos los cultivos ya se conocen mercados y canales de comercialización.

Para el traslado de la cosecha del campo al distrito o lugar de embarque, se cuenta con animales de carga propias de la zona.

5.1.2. Medio biótico

Vegetación

En general, en esta área de estudio dan origen a una vegetación variada: arbórea y exuberante, en los sectores más bajos y, herbácea y graminal en los sectores más altos; pasando por comunidades vegetales transicional de bosques arbóreos bajo o de media altura, matorrales y arbustos. Por ello, el régimen pluvial favorece una activa agricultura en secano.

La vegetación natural arbórea está constituida por bosques residuales de quinal, eucalipto y arbustos como tarhuil silvestre, airampo, mutuy, etc; herbáceas con ortiga mayor y ortiga verde, todos estos detallados en la Tabla 41. Además, es importante

destacar la presencia de solanáceas silvestres y plantas aromáticas como la muña, y en las partes más altas grandes extensiones de pastos naturales Festuca, Stipa, Calamagrostis y Poa, etc.

El uso actual de los arbustos es para leña y las hierbas aromáticas para preparar infusiones. De igual manera, los principales cultivos para seguridad alimentaria es la papa amarilla y blanca, habas verdes, maíz choclo, alverja, habas, oluco.

Se debe considerar tanto en el área de influencia directa e indirecta existe indicio de presencia antropogénica (Áreas destinadas a cultivos, ganado errante en toda la parte alta de las comunidades).

Tabla 41: Flora identificada

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Quinual	Polylepis Racemosa	Rosacea
Chachacomo	Escallonia resinosa	Grossulariaceae
Pasto	--	---
Eucalipto	Eucalyptus globulus labill	Myrtaceae
Tarhui	Lupinus matabilis	Leguminosea
Airampo	Opuntia soehrensii	
Mutuy	Senna birostris	
Ortiga mayor	Urtica dioica	Urticaceae
Ortiga verde	Urtica dioica L.	Urticaceae
Solanáceas silvestre		
Muña	Minthostachys setosa	Labiadas
Iro Ichu	Festuca Arundinacea	Poaceae
Ichu	Stipa ichu	Poaceae
Napa pasto	Calamagrostis	Poaceae
--	Poa	Poaceae

Fuente: Elaboración propia

Fauna

La fauna que caracteriza la zona de estudio está compuesta por una diversidad de especies de mamíferos, aves y réptiles. Como se menciona el área ya es una zona intervenida por el hombre y la presencia de mamíferos silvestre se encuentra fuera de la zona de influencia directa e indirecta.

Mamíferos: ganado vacuno, ovino, asnos, caballos, carneros, ratones de campo.

Reptiles: Aunque no se observó la presencia de culebras de campo, los lugareños mencionaron que existe, pero su encuentro con ellas es mínimo, se notó la presencia de lagartijas andinas.

Aves: Una gran cantidad de especies de aves, entre los más comunes e importantes se tiene: perdiz, colibrí caruscans "colibrí", columbo fasciata, Columba maculosa "Palomas Silvestres", Crotophaga ani "Paloma cuculí", Buho Virginianus "Búho".

Durante el trabajo de campo se logró visualizar vizcachas, colibrís, entre otras aves. Se hace de conocimiento que el proyecto no afectará a ninguna especie considerada en riesgo.

5.1.3. Medio perceptual

Paisaje

El paisaje de la zona posee mucha vegetación por lo que lo hace amigable a la vista de las personas; por ello, la construcción de cualquier infraestructura ocasiona una alteración al medio paisajístico. Asimismo, por los movimientos de tierra, colocación de elementos de concreto y cualquier otro material modifican el medio natural porque quedarán residuos que afectarán al paisaje.

Por otro lado, la zona para analizar es potencial para el turismo puesto que esto puede generar pérdidas económicas. Además, la pérdida de vegetación afecta a la fauna de la zona por el uso que le dan de alimento a la ganadería.

5.1.4. Medio territorial

Uso del suelo

Agrícola: dedicados a la agricultura la misma que se desarrolla en secano y bajo riego a base de canalización, estas últimas se localizan en las zonas de menos pendiente y próximas a las quebradas húmedas.

Bosques naturales: Estos suelos están ocupados por especies arbóreas, arbustivas y hierbas; estas áreas son utilizadas para la ganadería y para la explotación forestal.

Uso público y privado: Ocupados por los servicios públicos y privados como carreteras, infraestructura urbana y rural, viviendas, edificaciones variadas, etc.

5.1.5. Medio demográfico

Habitantes

Como se mencionó los beneficiarios directos serán los pobladores de las comunidades de Suyan, Uranyacu y San Miguel, los cuales tienen en conjunto 400 habitantes. En la Tabla 42, se detallan los datos de la población campesina.

Tabla 42: Población de comunidades campesinas

Ámbito	Nombre Centro Poblado	Región Natural	Nro de Hogares	Condición de Pobreza
Urbano	AQUIA	Sierra	191	Pobre
Rural	SUYAN	Sierra	42	Pobre Extremo
Rural	URANYACU	Sierra	27	Pobre Extremo
Rural	SAN MIGUEL	Sierra	7	Pobre Extremo

Fuente: Elaboración propia

5.1.6. Medio socio-económico

Actividad económica

Las principales actividades económicas de las localidades de Uranyacu, San Miguel y Suyan son la agricultura y la ganadería. Por esa razón, la mayoría de la producción agrícola es destinada al autoconsumo y una pequeña parte es comercializada porque su volumen es insuficiente para el comercio a otros mercados.

La fuente de ingreso para los comuneros está en la producción de queso, que venden periódicamente en pequeñas cantidades, y en la oferta de su mano de obra en otras comunidades o localidades cercanas. Por tanto, el índice de desarrollo se detalla en la Tabla 43.

Tabla 43: Índice de desarrollo distrital 2012

Ámbito	Índice de Desarrollo Humano		Esperanza de vida al nacer		Población con educación secundaria completa		Ingreso familiar por mes	
	IDH	Ranking	Años	Ranking	%	Ranking	N.S. mes	Ranking
Aquia	0.352	710	69.82	1386	47.69	822	422.7	601

Fuente: Elaboración propia

5.1.7. Medio socio-cultural

Cultural

La comunidad tiene una rica y larga historia que se remonta desde la época colonial, de ella se rescata el baile de los negritos. También la comunidad de Aquia cuenta con una iglesia colonial.

Al respecto el área de influencia directa e indirecta del proyecto no afecta los restos arqueológicos y lugares turísticos de la comunidad (Caminata hacia los nevados). Por eso, no se evidencian restos arqueológicos a nivel superficial dentro del área de influencia ambiental a efecto de la iglesia de Aquia, ubicada en el área de influencia indirecta.

5.1.8. Medio planeamiento

Educación

De las 03 comunidades beneficiadas solo las comunidades de Uranyacu y Suyan cuentan con colegios para educación inicial y primaria, no existiendo ningún centro educativo en la comunidad de San Miguel y la comunidad de Aquia cuenta con colegios de inicial, primaria y secundaria. Estos datos se detallan en la Tabla 44.

Tabla 44: Relación de centros educativos

Distrito	Comunidad	Nombre de la Institución	Nivel Educativo	Dirección	Docentes	Alumnos	Altitud
AQUIA	URANYACU	1648	Inicial Jardín	URANYACU	1	8	3905
AQUIA	URANYACU	86255	Primaria de menores	JIRON MANCO CAPAC S/N	3	19	3905

Tabla 44: Relación de centros educativos

Distrito	Comunidad	Nombre de la Institución	Nivel Educativo	Dirección	Docentes	Alumnos	Altitud
AQUIA	SUYAN	86219	Primaria de menores	PASAJE SUYAN S/N	1	3	3792
AQUIA	SUYAN	LOS RUISEÑORES	PRONOEI	SUYAN	0	0	3792
AQUIA	AQUIA	309	Inicial Jardín	JIRON SIMON BOLIVAR S/N	2	24	3344
AQUIA	AQUIA	86216 SAN MIGUEL	Primaria de Menores	JIRON SIMON BOLIVAR S/N	8	74	3344
AQUIA	AQUIA	86216 SAN MIGUEL	Secundaria de Menores	JIRON SIMON BOLIVAR S/N	11	134	3344

Fuente: Elaboración propia

Salud

Las comunidades de Suyan, Uranyacu y San Miguel, no cuentan dentro de sus comunidades con servicio médico, para ser atendido será necesario desplazarse a la comunidad de Aquia.

Por un lado, las enfermedades más comunes determinadas por el Ministerio de Salud, son la de neumonía (7 de cada 1000 personas la padece) y enfermedad diarreica aguda (13 de cada 1000 personas la padece).

Por otro lado, la posta médica cuenta con una buena distribución: sala de espera, farmacia, tóxico, ginecología, medicina general, área de niños con algunos juegos y vivienda para el profesional que trabaja en dicho establecimiento. Los datos del centro de salud se detallan en la Tabla 45.

Tabla 45: Centro de salud del distrito de Aquia

Nombre del establecimiento de salud	Clasificación	Distrito	DISA	Categoría
Aquia	Puesto de Salud o Posta de Salud	Aquia	Ancash	I-1

Fuente: Elaboración propia

5.2. Área a analizar

Para la identificación de los impactos del proyecto primero se determina las progresivas para el análisis. Es decir, estos serán divididos por distintos medios que luego serán considerados sectores. Asimismo, cada sector cuenta con un tipo distinto de material de construcción, por lo que, esto ayuda a identificar los impactos por progresivas y realizar la evaluación. La descripción de cada sector se detalla en la Tabla 46.

Tabla 46: Sectores por progresivas

Sector	Progresiva (m)	Estructuras	Material	Actividades
1	0+000 a 0+750	- Bocatoma - Desarenador - Canal de conducción - Canal trapezoidal	Concreto Armado	Demolición Construcción
2	0+750 a 6+440	- Canal existente	Concreto	Mejoramiento
3	6+440 a 10+000	- Canal entubado HDPE	HDPE corrugada de dia. 24" x 2.58m	Construcción

Sector	Progresiva (m)	Estructuras	Material	Actividades
4	10+000 a 12+900	- Canal de sección trapezoidal	Concreto Armado	Construcción
5	12+900 a 35+900	- Cantera - Mantenimiento de trocha	Transporte de material	Transporte

Fuente: Elaboración propia

En el Anexo 15: Panel fotográfico, se mostrarán los 5 sectores de análisis y las estructuras que se realizaron en el proyecto.

5.3. Identificación de factores

Los factores ambientales son definidos como componentes del entorno del proyecto que se caracterizan por ser fuentes de recursos, soporte de elementos físicos, receptor de efluentes y generador de sólidos; se entiende el entorno como el medio que interactúa con el proyecto.

Por factores ambientales susceptibles a recibir impactos se entiende como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa (Gómez & Gómez, 2013).

Además, para empezar con la valoración de los impactos, primero se debe realizar el inventariado de los impactos, detallado en la Tabla 47, que afectan a los medios, componentes y factores en todo el proyecto. Después de la identificación de los impactos se determinan los valores de los pesos con los datos de la Tabla 5 de UIP y así se obtiene una ponderación de la importancia de los factores para representar los impactos relacionados con el fin de detallar cada factor que forma parte del ambiente con un peso o ponderación que son distribuidas para cada sistema.

Para la evaluación de estos impactos, la asignación de los pesos de los factores puede variar dependiendo de la actividad del proyecto y de la zona.

Medio	Componente	Factor	Impactos Relacionados	UIP	Ponderación
Físico	Geología	Relieve	Compactación y erosión de suelo	60	0.60
			Inestabilidad de taludes	60	0.60
	Suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo	60	0.60
			Uso del suelo	Ocupación de suelo fértil	60
	Aire	Calidad del aire	Alteración del aire por la emisión de gases	60	0.60
			Material particulado	Contaminación por material particulado	60

Tabla 47: Inventariado de impactos y pesos de los factores

Medio	Componente	Factor	Impactos Relacionados	UIP	Ponderación	
	Agua superficial	Nivel Sonoro	Incremento de ruidos en la zona	60	0.60	
		Régimen hídrico	Alteración del curso del agua	60	0.60	
	Alteración del régimen de caudales		60	0.60		
	Agua subterránea	Calidad de agua superficial	Contaminación del agua superficial	60	0.60	
		Hidrología subterránea	Filtración de agua	60	0.60	
	Calidad del agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	60	0.60		
Biótico	Fauna	Habitad fauna	Modificación del hábitad	60	0.60	
			Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	60	0.60	
	Flora	Cobertura Vegetal	Reducción de la flora	60	0.60	
Perceptual	Paisaje	Calidad del paisaje	Modificación del paisaje	20	0.20	
Socio-económico	Económico	Economía local	Empleo	Puestos de trabajo para las comunidades	50	0.50
			Mayor ingreso a las comunidades	50	0.50	
	Territorial	Uso del suelo agrícola	Cambio del uso del suelo para la agricultura	20	0.20	

Fuente: Elaboración propia

5.4. Identificación de acciones

Como se menciona, una acción representa la parte activa que interviene en la relación causa –efecto y que define un impacto ambiental, estas acciones son desagregadas en categorías según su nivel de detalle en etapas, labores y acciones.

En la Figura 34 se muestra el diagrama de flujo de las actividades para la etapa de construcción y operación analizados en este reporte. Además, en el Anexo 4: Diagrama de flujo de actividades, se grafica para cada sector (5) en cada etapa mencionada.

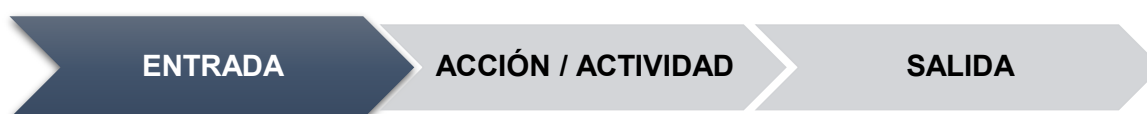


Figura 34: Esquema de diagrama de flujo de actividades

Fuente: Elaboración propia

5.5. Matriz de identificación de impactos

Para identificar la relación entre causa y efecto, se realiza la matriz de identificación de impactos. Para ello, se coloca en una tabla los factores y las acciones, así como los valores de 0 o 1 en los cuadros para identificar la relación. Además, esto ayuda a determinar los impactos que predominan en cada sector señalado. Asimismo, cada matriz se encuentra detallada por sector, en el Anexo 5: matriz de identificación de los impactos, para mayor entendimiento, en la Tabla 48 y Tabla 50, se muestra la información.

Etapa de Construcción

Tabla 48: Información de la matriz de identificación de impactos para la etapa de construcción

Sector	Progresiva	Código	Anexo 5
1	0+000 a 0+750	EC-1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – SECTOR 1
2	0+750 a 6+440	EC-2	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – SECTOR 2
3	6+440 a 10+000	EC-3	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – SECTOR 3
4	10+000 a 12+900	EC-4	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – SECTOR 4
5	12+900 a 35+900	EC-5	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN – SECTOR 5

Fuente: Elaboración propia

El resumen de los resultados de la matriz de identificación, en la etapa de construcción, se muestran en la Tabla 49.

Tabla 49: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de construcción

Sistema	Medio	Factor	Impacto	Cantidad de factores	Cantida d de medios	Cantidad de impactos
Físico	Geología	Relieve	Compactación y erosión de suelo	20	20	17
			Inestabilidad de taludes			3
	Suelo	Calidad del suelo	Contaminación del suelo	25	42	25
			Ocupación de suelo fértil	17		17
	Aire	Calidad del aire	Alteración del aire por la emisión de gases	37	105	37
			Contaminación por material particulado	32		32
			Incremento del ruido en la zona	36		36
	Agua superficial	Régimen hídrico	Alteración del curso del agua	2	10	1
			Alteración del régimen de caudales			1

Tabla 49: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de construcción

Sistema	Medio	Factor	Impacto	Cantidad de factores	Cantida d de medios	Cantidad de impactos
	Agua subterránea	Calidad de agua superficial	Contaminación del agua superficial	8	9	8
		Hidrología subterránea	Filtración de agua	7		7
		Calidad del agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	2		2
Biótico	Fauna	Habitad Fauna	Modificación del hábitad	42	42	10
			Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna			32
	Flora	Cobertura Vegetal	Reducción de la flora	29	29	29
Perceptual	Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	28	28	28
Socio-económico	Económico	Empleo	Puestos de trabajo para las comunidades	38	39	38
		Economía local	Mayor ingreso a las comunidades	0		0
	Territorial	Uso de suelo agrícola	Cambio del uso del suelo	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

En total se encontraron 324 impactos en toda la etapa de construcción. Por ello, en la Figura 35, se muestra que la mayor cantidad de impactos son en el medio del aire con 105 impactos que expresa un porcentaje de 32%.

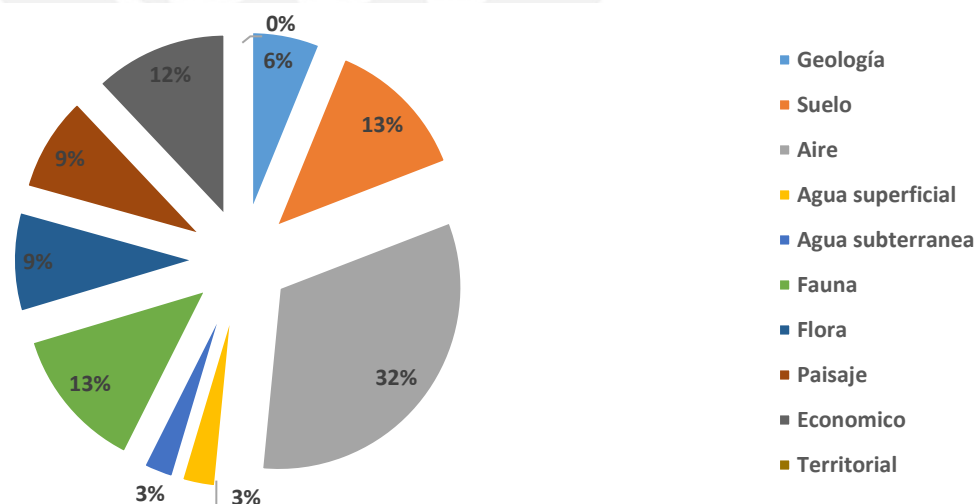


Figura 35: Comparación de porcentaje de los medios

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se realiza una comparación de los impactos por progresivas; en el Anexo 6: graficas de barras de la matriz de identificación de impactos, se muestra la gráfica de comparación por barras de cada medio y por factores.

Etapa de Operación

Tabla 50: Información de la matriz de identificación de impactos para la etapa de operación

Sector	Progresiva	Código	Anexo 5
1	0+000 a 0+750	EO-1	ETAPA DE OPERACIÓN – SECTOR 1
2	0+750 a 6+440	EO-2	ETAPA DE OPERACIÓN – SECTOR 2
3	6+440 a 10+000	EO-3	ETAPA DE OPERACIÓN – SECTOR 3
4	10+000 a 12+900	EO-4	ETAPA DE OPERACIÓN – SECTOR 4
5	12+900 a 35+900	EO-5	ETAPA DE OPERACIÓN – SECTOR 5

Fuente: Elaboración propia

El resumen de los resultados de la matriz de identificación, en la etapa de construcción, se muestran en la Tabla 51.

Tabla 51: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de operación

Sistema	Medio	Factor	Impactos	Cantidad de factores	Cantidad de medios	Cantidad de impactos
Físico	Geología	Relieve	Compactación y erosión de suelo	0	0	0
			Inestabilidad de taludes			0
	Suelo	Calidad del suelo	Alteración del aire por emisión de gases	7	7	7
		Uso de suelo	Ocupación de suelo fértil	0		0
	Aire	Calidad del aire	Alteración del aire por la emisión de gases	0		0
		Material particulado	Contaminación por material particulado	0	5	0
			Nivel Sonoro	Incremento del ruido en la zona	5	
	Agua superficial	Régimen hídrico	Alteración del curso del agua	19		11
			Alteración del régimen de caudales		23	8
		Calidad de agua superficial	Contaminación del agua superficial	4		4
	Agua subterránea	Hidrología subterránea	Filtración de agua	0	0	0

Tabla 51: Cantidad de impactos en medios y factores en la etapa de operación

Sistema	Medio	Factor	Impactos	Cantidad de factores	Cantidad de medios	Cantidad de impactos
		Calidad del agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	0		0
Biótico	Fauna		Modificación del hábitad			0
		Habitad Fauna	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	20	20	20
	Flora	Cobertura Vegetal	Reducción de la flora	20	20	20
Perceptual	Paisaje	Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	0	0	0
Socio-económico	Económico	Empleo	Puestos de trabajo para las comunidades	10	15	10
		Economía local	Mayor ingreso a las comunidades	5		5
	Territorial	Uso de suelo agrícola	Cambio del uso del suelo	4	4	4

Fuente: Elaboración propia

En total se encontraron 94 impactos en toda la etapa de operación. Por ello, en la Figura 36, se muestra que la mayor cantidad de impactos son en el medio del agua superficial con 23 impactos que expresa un porcentaje de 25%.

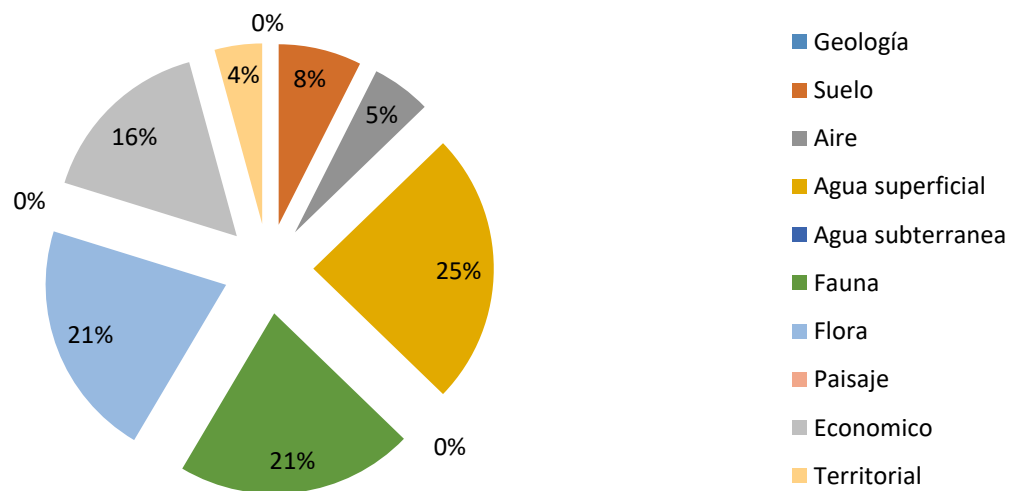


Figura 36: Comparación de porcentaje de los medios

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, también se realiza una comparación de los impactos por progresivas; en el Anexo 6: gráfica de barras de la matriz de identificación de impactos, se muestra la gráfica de comparación por barras de cada medio y por factores.

5.6. Cribado de impactos ambientales

Dentro del proyecto se encontraron varios impactos que son identificados, en la etapa de construcción y operación, que en total abarcan 418 impactos. Sin embargo, no todos ellos afectan al medio puesto que algunos generan efectos mínimos que son despreciables. Para iniciar el cribado se realiza un simple enjuiciamiento para identificar si los impactos son despreciables, impredecibles, significativos y especiales; de este análisis solo se realiza la evaluación para los impactos significativos. Por este motivo, los resultados del cribado de los impactos se mencionan en el Anexo 7: cribado de los impactos. Para simplificar los resultados, en la Tabla 52 y 54, muestran el cribado general. Asimismo, el porcentaje de impactos cribados se detalla en la Figura 37 y 38 que muestran la relación entre significativo, despreciables, impredecible y especial.

Etapa de Construcción

Tabla 52: Cribado de impactos significativos en la etapa de construcción

Factor	Impacto	Impactos totales	Impactos significativos	Porcentaje de impactos significativos (%)
Relieve	Compactación y erosión de suelo	17	16	94.1
	Inestabilidad de taludes	3	3	100.0
Calidad del suelo	Contaminación del suelo	25	25	100.0
Uso del suelo	Ocupación de suelo fértil	17	13	76.5
Calidad del aire	Alteración del aire por la emisión de gases	37	37	100.0
Material particulado	Contaminación por material particulado	32	0	0.0
Nivel Sonoro	Incremento del ruido en la zona	36	0	0.0
Régimen hídrico	Alteración del curso del agua	1	1	100.0
	Alteración del régimen de caudales	1	1	100.0
Calidad de agua superficial	Contaminación del agua superficial	8	8	100.0
Hidrología subterránea	Filtración de agua	7	7	100.0
Calidad del agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	2	2	100.0

Tabla 52: Cribado de impactos significativos en la etapa de construcción

Factor	Impacto	Impactos totales	Impactos significativos	Porcentaje de impactos significativos (%)
Habitad Fauna	Modificación del hábitad	10	6	60.0
	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	32	18	56.3
Cobertura Vegetal	Reducción de la flora	29	29	100.0
Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	28	7	25.0
Empleo	Puestos de trabajo para las comunidades	39	39	100.0
Economía local	Mayor ingreso a las comunidades	0	0	0.0
Uso de suelo agrícola	Cambio del uso del suelo	0	0	0.0
Total		324	212	

Fuente: Elaboración propia

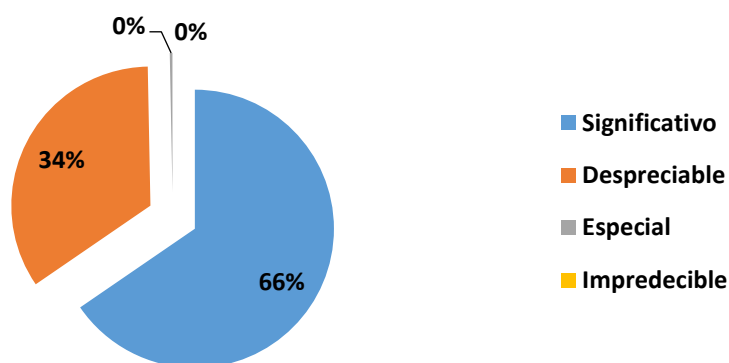


Figura 37: Porcentaje de impactos por el simple enjuiciamiento

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la Tabla 53 detalla el resumen de los impactos notables (significativos) por progresivas que serán evaluados en el programa EIA 09.

Tabla 53: Cantidad de impactos notables en la etapa de construcción

Sector	Progresiva	Impactos notables (significativo)	Anexo 7
1	0+000 a 0+750	59	Anexo 7 EO-1
2	0+750 a 6+440	40	Anexo 7 EO-2
3	6+440 a 10+000	47	Anexo 7 EO-3
4	10+000 a 12+900	51	Anexo 7 EO-4
5	12+900 a 35+900	15	Anexo 7 EO-5
Total		212	

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Operación

Tabla 54: Cribado de impactos significativos en la etapa de operación

Factor	Impacto	Impactos totales	Impactos significativos	Porcentaje de impactos significativos (%)
Relieve	Compactación y erosión de suelo	0	0	0
	Inestabilidad de taludes	0	0	0
Calidad del suelo	Contaminación del suelo	7	7	100.0
Uso de suelo	Ocupación de suelo fértil	0	0	0.0
Calidad del aire	Alteración del aire por la emisión de gases	0	0	0.0
Material particulado	Contaminación por material particulado	0	0	0.0
Nivel Sonoro	Incremento del ruido en la zona	5	0	0.0
Régimen hídrico	Alteración del curso del agua	11	3	27.3
	Alteración del régimen de caudales	8	8	100.0
Calidad de agua superficial	Contaminación del agua superficial	4	4	100.0
Hidrología subterránea	Filtración de agua	0	0	0.0
Calidad del agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	0	0	0.0
Habitad Fauna	Modificación del hábitad	0	0	0.0
	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	20	0	0.0
Cobertura Vegetal	Reducción de la flora	20	5	25.0
Calidad del Paisaje	Modificación del paisaje	0	0	0.0
Empleo	Puestos de trabajo para las comunidades	10	10	100.0
Economía local	Mayor ingreso a las comunidades	5	5	100.0
Uso de suelo agrícola	Cambio del uso del suelo	4	4	100.0
Total		94	46	

Fuente: Elaboración propia

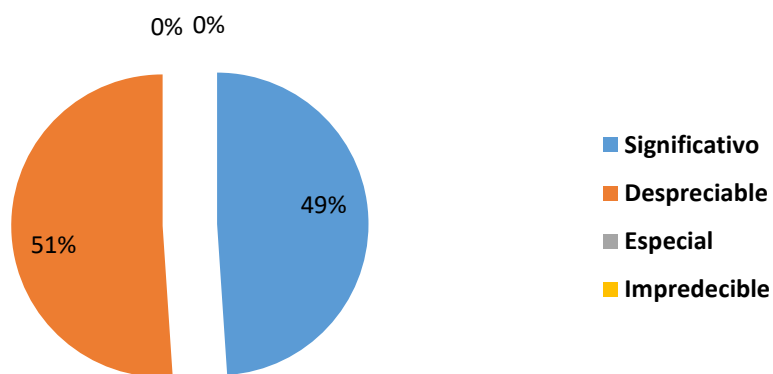


Figura 38: Porcentaje de impactos por el simple enjuiciamiento

Fuente: Elaboración propia

Además, la Tabla 55 detalla el resumen de los impactos notables (significativos) por progresivas que serán evaluados en el programa EIA 09.

Tabla 55: Cantidad de impactos notables en la etapa de operación

Sector	Progresiva	Impactos notables (significativo)	Anexo7
1	0+000 a 0+750	12	Anexo 7 EO-1
2	0+750 a 6+440	9	Anexo 7 EO-2
3	6+440 a 10+000	11	Anexo 7 EO-3
4	10+000 a 12+900	10	Anexo 7 EO-4
5	12+900 a 35+900	4	Anexo 7 EO-5
Total		46	

Fuente: Elaboración propia

5.7. Valoración de impactos

Después del cribado de los impactos, se obtuvo un total de 258 impactos notables que entrarán al programa EIA 09 para obtener la valoración de impactos. Para iniciar la valoración, el programa solicita colocar valores y características de cada impacto de forma cualitativa y cuantitativa de cada impacto notable (significativo) con el fin de hallar la valoración de cada progresiva.

5.7.1. Tabla de valoración de impactos

Para ello, se debe identificar los valores como la acumulación, extensión, intensidad, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, momento y efecto que se encuentran detallados en la sección de la Metodología propuesta Tabla 16: Valoración cualitativa. Por ello, los resultados detallados se visualizan en el Anexo 8: matriz de importancia de los impactos para cada sector analizado en las etapas de construcción y operación.

En esta sección se colocará un resumen de los valores hallados para el sector con mayor impacto según lo analizado en las tablas de valoración cualitativa.

Etapa de construcción

En esta etapa, el sector con mayor número de impacto es la progresiva 0+000 a 0+750 km que abarca el tramo de la captación y obras de artes. Asimismo, los otros resultados de los demás sectores se colocan en el Anexo 8: matriz de importancia de impactos. La Tabla 56 muestra los resultados de la valoración cualitativa.

Tabla 56: Frecuencia de matriz de importancia – construcción

Datos de mayor frecuencia		
	Datos	Cantidad
Signo	Negativo	50
Acumulación	Acumulativo	32
Extensión	Puntual	16
Intensidad	Baja	12
Persistencia	Temporal	30
Reversibilidad	Largo plazo	26
Recuperabilidad	Mitigable	28
Periodicidad	Discontinuo	21
Momento	Largo plazo	31
Efecto	Indirecto secundario	27

Fuente: Elaboración propia

De estos resultados se puede identificar que la mayoría de los impactos para este sector son negativos y acumulativos pero que no poseen baja intensidad y de comportamiento temporal. Además, con la reversibilidad a largo plazo y la mayoría es mitigable con una periodicidad discontinuo. Por otro lado, posee un momento de largo plazo y efecto indirecto.

Etapa de operación

En esta etapa, el sector con mayor número de impacto es la progresiva 0+000 a 0+750 km que abarca el tramo de la captación y obras de artes. Asimismo, los otros resultados de los demás sectores se colocaron en el Anexo 8: matriz de importancia de impactos. La Tabla 57 muestra los resultados de la valoración cualitativa.

Tabla 57: Frecuencia de matriz de importancia - operación

Datos de mayor frecuencia		
Signo	Negativo	7
Acumulación	Acumulativo	6
Extensión	Total	4
Intensidad	Baja	9
Persistencia	Temporal	10
Reversibilidad	Largo plazo	8
Recuperabilidad	Mitigable	4
Periodicidad	Discontinuo	7
Momento	Inmediato	5
Efecto	Directo	6

Fuente: Elaboración propia

5.7.2. Matriz de importancia de los impactos

Después de identificar la valoración de los impactos por la matriz de importancia, se realiza un análisis de los resultados obtenidos mediante este proceso que equivale a la obtención de la valoración cualitativa. Es decir, cada sector posee un rango de valores según el Anexo 8: matriz de importancia donde se obtiene los efectos de los impactos en el medio para cada progresiva.

Etapa de Construcción

Para los resultados hallados, se obtiene mayores valores negativos para los medios de geología, suelo, aire, agua, fauna, flora y paisaje. Pero si existe un efecto positivo para el medio económico, debido a que los trabajadores serán de la zona. Por ello, el resumen de resultados se muestra en la Tabla 58 y la gráfica de barras en el Anexo 9: grafica de barra de la matriz de importancia de los impactos.

Tabla 58: Resultados de la matriz de importancia

Medio	Progresivas					Total
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	
Geología	-116	-53	-144	-176	-61	-550
Suelo	-239	-180	-178	-271	-56	-924
Aire	-226	-175	-200	-197	-146	-944
Agua superficial	-143	-21	-47	-18	0	-229
Agua subterránea	0	-125	-51	-93	0	-269
Fauna	-116	-51	-93	-90	-69	-419
Flora	-168	-87	-154	-173	-58	-640
Paisaje	-130	-46	0	0	0	-176
Económico	323	324	347	350	35	1379
Territorial	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación

Para la etapa de operación se observa un rango positivo para los efectos; eso significa que los impactos serán buenos para la zona analizada y esto se debe a que los sectores abastecen en la económica mediante el riego de terrenos para la agricultura. Por ello, el resumen de los resultados se muestra en la Tabla 59 y la gráfica de barras en el Anexo 9: grafica de barra de la matriz de importancia de los impactos.

Tabla 59: Resultado de la matriz de importancia

Medio	Progresivas					Total
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	
Geología	0	0	0	0	0	0
Suelo	-17	-37	-46	-18	-23	-141
Aire	0	0	0	0	0	0
Agua superficial	-91	-61	-63	-86	-22	-323
Agua subterránea	0	0	0	0	0	0
Fauna	0	0	0	0	0	0
Flora	-38	0	-38	-19	0	-95
Paisaje	0	0	0	0	0	0
Económico	140	105	105	101	66	517
Territorial	32	32	32	32	32	160

Fuente: Elaboración propia

5.7.3. Resultados del programa EIA09

Además, es importante analizar los resultados generales para cada valoración, estos son generados por el programa EIA09 se colocaron los datos de la matriz cualitativa y los datos cualitativos con el objetivo de obtener los valores de la evaluación de impacto ambiental y los resultados se visualizan en el Anexo 16: Informe EIA09. Asimismo, es necesario agregar los índices e indicadores al programa EIA09 para la valoración de los impactos de forma cuantitativa, en el Anexo 10: índice e indicadores de impactos, se resumen estos datos.

Etapa de construcción

En la Tabla 60, se muestra que el sector con mayor impacto es el 5 porque se enfoca en la progresiva 12+900 a 35+900. Por eso, este sector abarca el tramo de la cantera. El detalle de las frecuencias se observa en la Figura 39.

Tabla 60: Valoración de los impactos

	Progresivas					Total
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	
Valoración	-99.961	-16.806	-93.949	-95.319	-103.657	-409.392

Fuente: Elaboración propia

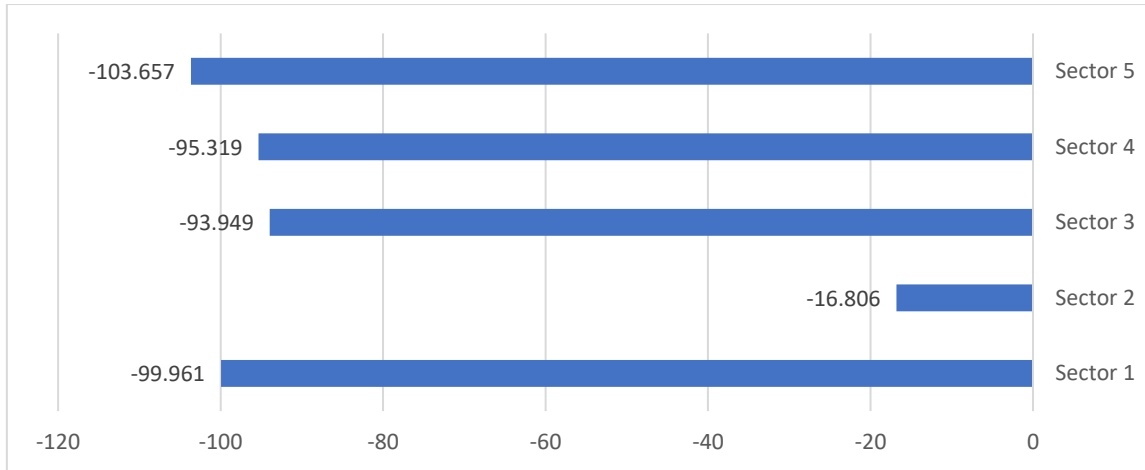


Figura 39: Frecuencia de los resultados de valoración

Fuente: Elaboración propia

Etapas de operación

En la tabla 61, se muestra que el sector con mayor impacto es el 2 porque se enfoca en la progresiva 0+750 a 6+400. Por eso, este sector abarca el tramo del mejoramiento del canal. El detalle de las frecuencias se observa en la Figura 40.

Tabla 61: Valoración de los impactos

	Progresivas					Total
	Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	
Valoración	62.726	68.52	65.214	61.57	49.032	307.062

Fuente: Elaboración propia

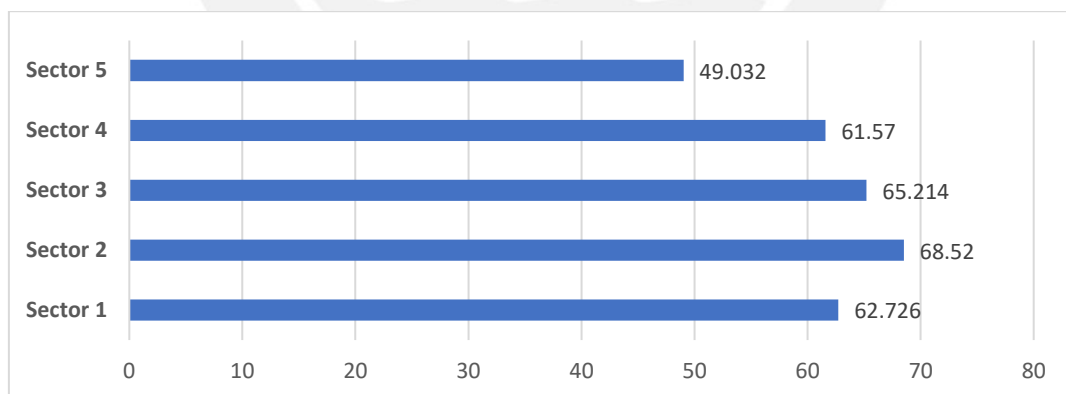


Figura 40: Frecuencia de resultados de la valoración de impactos

Fuente: Elaboración propia

5.8. Diseño de medidas de mitigación y prevención

El plan de mitigación es un instrumento para la gestión ambiental con el objetivo de minimizar los impactos, en el área de influencia del proyecto, con medidas de prevención y control, en las actividades, durante y después de terminado el proyecto.

Asimismo, estas medidas factibles deben ser implementadas por personas que desarrollan las actividades de construcción y operación del proyecto con el fin de prevenir los impactos ambientales notables (significativos). Por eso, cada uno de los medios analizados posee un plan de prevención que será expuesto en la Tabla 62. Además, en el Anexo 11: residuos sólidos y líquidos, se detalla los materiales que afectan al ambiente

Tabla 62: Medidas de mitigación de los impactos

Medio	Impacto	Medida de Prevención
Geología	Compactación y erosión de suelo	Se recomienda extraer la capa superficial del terreno y ser depositado en un lugar adecuado que garantice su conservación para luego ser utilizado como cobertura donde el impacto haya sido de importancia
	Inestabilidad de taludes	Se recomienda el uso plantas para el manejo de inestabilidad de taludes con el fin de buscar la ramificación y prevenir la caída del talud.
Suelo	Contaminación del suelo	Los trabajadores deben llevar una capacitación para el uso y manejo de los residuos sólidos con el fin de recolectar y almacenarlo temporalmente para luego ser transportados a un relleno sanitario.
	Ocupación de suelo fértil	Este es un proceso que en ciertos tramos será irrecuperable puesto que se usará para la construcción, pero para los lugares que solo es de uso temporal como los almacenes se recomienda colocar plataformas con el fin de evitar daños al suelo.
Aire	Alteración del aire por la emisión de gases	Las emisiones serán generadas por la combustión interna de las maquinarias que se usarán en el proyecto; se recomienda el control de emisiones atmosféricas para los estándares de calidad de aire.
	Contaminación por material particulado	La contaminación por material no es significativa porque el material del terreno es arcilloso lo cual no provoca una alteración al medio.
	Incremento del ruido en la zona	El incremento de ruido en la zona no es un impacto significativo porque el ruido será generado por las maquinaria y equipos que no afectan a las comunidades cercanas.
Agua superficial	Alteración del curso del agua	La alteración del curso del agua se realizará en la captación y en las compuertas del canal por lo que es un impacto significativo. Para ello, se recomienda el desvío de agua en caso necesarios para el riego de la agricultura de la zona.
	Alteración del régimen de caudales	La alteración del régimen de caudales también será frecuente porque la compuerta de la captación genera estos cambios así mismo la filtración del agua y el desvío del agua de las compuertas en los tramos; se recomienda el caudal constante para evitar desgaste de la infraestructura.
	Contaminación del agua superficial	Es común que sustancias o desperdicios sean encontrados en los canales porque muchas personas botan estos elementos a los canales con el fin de que se los lleve el flujo del agua. Se recomienda capacitaciones a las personas de la zona con el fin de evitar esta costumbre.

Tabla 62: Medidas de mitigación de los impactos

Medio	Impacto	Medida de Prevención
Agua subterránea	Filtración de agua	Existe filtración de agua especialmente, en el Sector 2, que abarca el mejoramiento del canal. Para ello, se recomienda el uso de drenajes para evitar daños en la infraestructura.
	Contaminación del agua subterránea	El uso de sustancias líquidas como aditivos o el derrame de combustibles de las maquinarias generan contaminación en los suelos que luego filtraran hasta el nivel freático que provocara la contaminación del agua subterránea. Se recomienda el uso de estas sustancias en su menor cantidad y evitar su derrame en el suelo.
Fauna	Modificación del hábitat	La construcción del canal provocara que los animales eviten pasar por ciertas zonas; por eso, se recomienda evitar que los trabajadores invadan otras zonas de trabajo con el fin de evitar que los animales se sigan alejando de su zona natural.
	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	El ruido y la invasión generados por las personas y maquinarias provocaran que los animales cambien de comportamiento; por eso, se recomienda que los trabajadores tomen las precauciones para que los animales se encuentren libres en su hábitat y el proyecto puede cruzar su ambiente.
Flora	Reducción de la flora	La construcción del canal provocara la reducción de la flora en ciertas zonas por lo que se recomienda la delimitación y señalización del área de trabajo y evitar el desbroce incensario de la vegetación fuera de las zonas de fundaciones de torres, vías de acceso e instalaciones temporales.
Paisaje	Modificación del paisaje	La modificación de la zona por la construcción, excavación e instalaciones temporales genera un cambio en la visualización del ambiente porque pierde su naturalidad. Por eso, se recomienda evitar el desbroce y corte de árboles, así como la excavación del terreno exagerado.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo VI

6. Análisis de incertidumbre

Dentro de este capítulo se analiza el comportamiento de la valoración de los impactos mediante la frecuencia que se obtiene de la división de los valores de cada sector con el resultado total de forma absoluta. Por esa razón, el objetivo de esta sección es mostrar la frecuencia con el fin de ver las progresivas favorables y desfavorables dentro del proyecto.

6.1. Evaluación de incertidumbre mediante el método de Monte Carlo

Este método se usa para determinar los valores de incertidumbre de un análisis simulado con un análisis evaluado (real) con el objetivo de hallar la similitud de los casos; esto se realiza con la entrada de datos (input) y mediante un procedimiento de datos aleatorios en el rango de valores se obtiene los datos salientes (output). Finalmente, estos datos son

evaluados en una prueba de T-Student con el fin de analizar la confiabilidad del método usado.

El uso del método Monte Carlo para este proceso se explica en los siguientes párrafos con el fin de detallar los datos entrantes para obtener frecuencias de los impactos por factor y por matriz. En la tabla 63, se detalla las ecuaciones a usar para obtener las frecuencias.

Tabla 63: Ecuación para hallar frecuencias		
	Frecuencia 1	Frecuencia 2
Ecuaciones	$f1 = \frac{\# \text{ impactos por factor (row)}}{\sum \# \text{ total de impactos por sector}}$	$f2 = \frac{\text{rango de magnitud}}{\sum \# \text{ total de magnitud}}$

Fuente: Elaboración propia

Además:

Ecuación:

$$V_s = P_f \times I \times M$$

Donde:

V_s: Valoración del impacto simulados

P_f: Factor de ponderación del medio

I: Importancia del impacto

M: Magnitud

Con estos datos de frecuencia se halla el rango de valores que se determina para los medios de cada progresiva (sector) con el fin de evaluar los valores aleatorios de 0 a 1 con una muestra de 100 datos. Asimismo, estos datos se muestran en la figura comparativa de valores hallados por el programa EIA 09 con los datos de salida del método Monte Carlo. Finalmente, mediante la prueba de T se calcula los valores $P(T \leq t)$ dos colas que si son menores a 0.05 los datos no son significativos y la diferencia de las muestras varían en los resultados con poca confiabilidad.

Entonces, después de lo explicado se calculan los resultados para cada sector y cada etapa.

Etapa de construcción

Los valores hallados por la muestra de 100 datos generan resultados como se detalla en los Anexo 12: valores simulados con los reales absolutos; además, se muestra las figuras de barras comparativas de los resultados de EIA 09 y el método de Monte Carlo para los 5 sectores.

Resultados analizados por Prueba T-Student para la etapa de construcción

El análisis de incertidumbre mostrada en la Tabla 64 genera un resultado con el valor Alpha de 0.05, este dato sirve para obtener interpretaciones para dos muestras suponiendo varianzas iguales. Por eso, con el objetivo de realizar la evaluación con el $P(T \leq t)$ dos colas se observan que los cinco valores, para el caso de la etapa de

construcción, se verifica un comportamiento normal por lo que la hipótesis demuestra que el promedio la valoración hallada por el programa EIA09 es similar al promedio de la valoración hallada por el método de Monte Carlo. Se grafica el comportamiento de cada sector en la Figura 41.

Tabla 64: Evaluación estadísticos de la prueba T-Student - construcción		
	P(T<=t) dos colas	Evaluación
Sector 1	0.7555	Comportamiento normal
Sector 2	0.4396	Comportamiento normal
Sector 3	0.5347	Comportamiento normal
Sector 4	0.5770	Comportamiento normal
Sector 5	0.2488	Comportamiento normal

Fuente: Elaboración propia

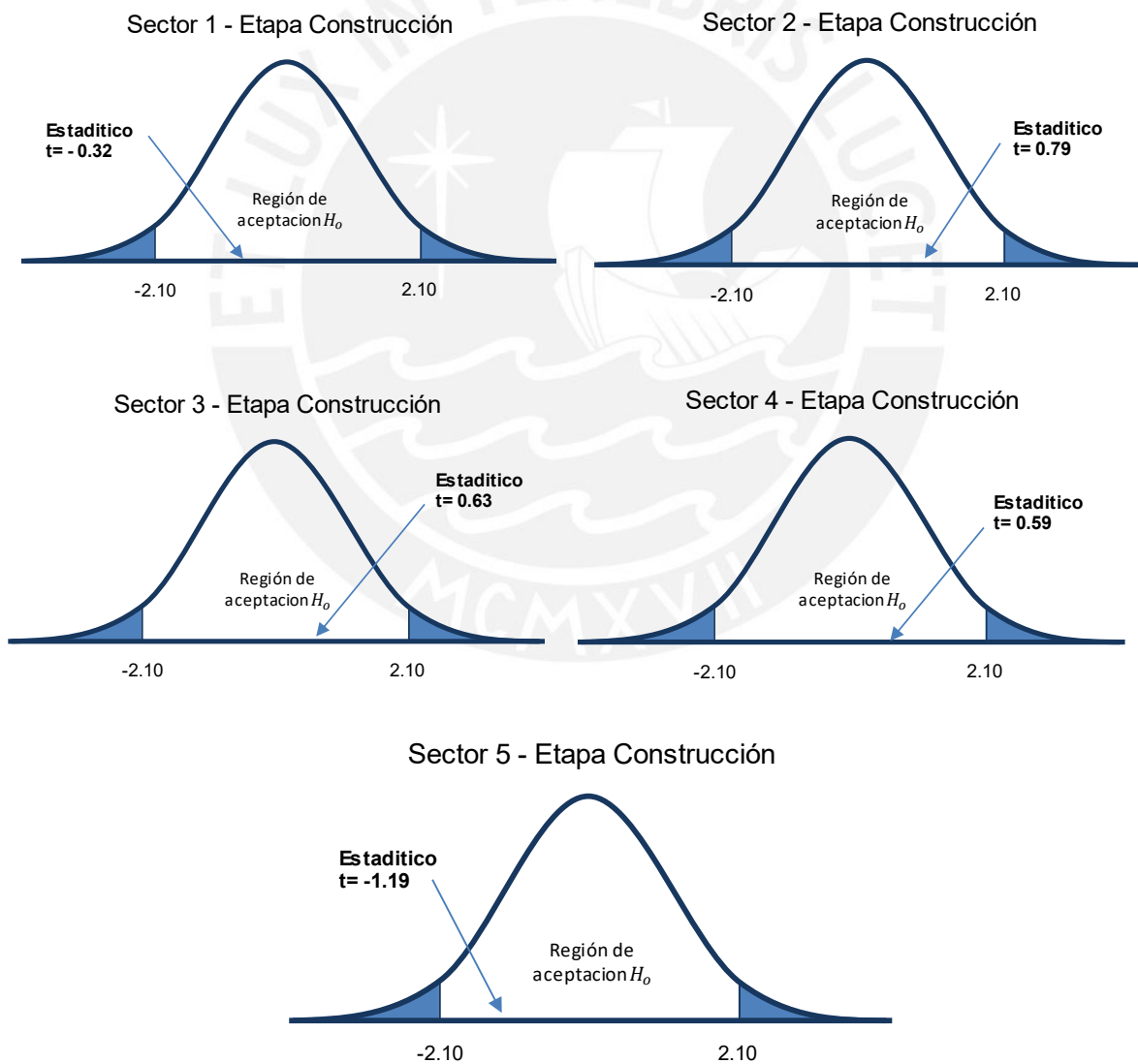


Figura 41: Proceso de decisión para una prueba de dos colas - construcción

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación

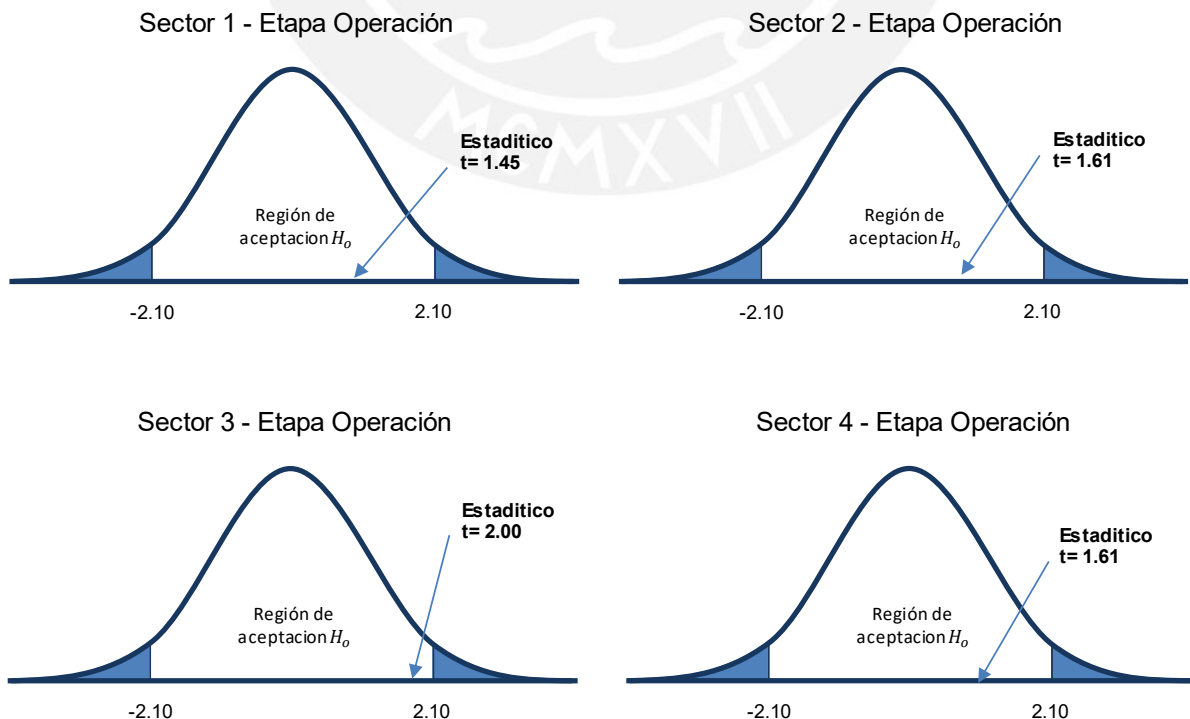
Los valores hallados por la muestra de 100 datos generan resultados como se detalla en los Anexo 12: valores simulados con los reales absolutos; además, se muestra las figuras de barras comparativas de los resultados por EIA 09 y el método de Monte Carlo para los 5 sectores.

Resultados analizados por Prueba T-Student para la etapa de operación

El análisis de incertidumbre mostrada en la Tabla 65 genera un resultado con el valor Alpha de 0.05, este dato sirve para obtener interpretaciones para dos muestras suponiendo varianzas iguales. Por eso, con el objetivo de realizar la evaluación con el $P(T \leq t)$ dos colas se observan que los cinco valores, para el caso de la etapa de operación, se verifica un comportamiento normal por lo que la hipótesis demuestra que el promedio la valoración hallada por el programa EIA09 es similar al promedio de la valoración hallada por el método de Monte Carlo. Se grafica el comportamiento de cada sector en la Figura 42.

Tabla 65: Evaluación estadísticos de la prueba T-Student - operación		
	P(T<=t) dos colas	Evaluación
Sector 1	0.1647	Comportamiento normal
Sector 2	0.1248	Comportamiento normal
Sector 3	0.0600	Comportamiento normal
Sector 4	0.1245	Comportamiento normal
Sector 5	0.1162	Comportamiento normal

Fuente: Elaboración propia



Sector 5 - Etapa Operación

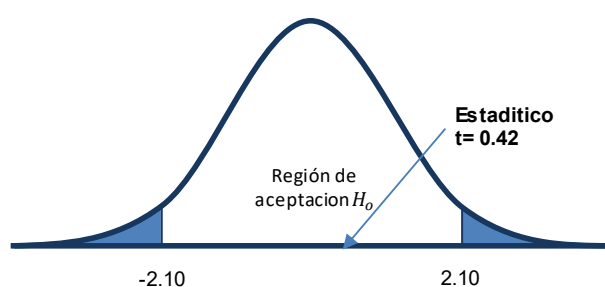


Figura 42: Proceso de decisión para una prueba de dos colas - operación

Fuente: Elaboración propia

6.2. Evaluación de incertidumbre mediante graficas (EIA09 vs Monte Carlo)

Etapa construcción

Los valores hallados por el programa EIA09 dan como resultados que el sector 5 que conforma el tramo 12+900 a 35+900 km, el traslado de material a la cantera obtienen la mayor frecuencia. Por otro lado, la frecuencia baja se encuentra en el sector 2 que conforma el 0+750 a 6+440 km, el mejoramiento de un tramo del canal. Asimismo, mediante el método de Monte Carlo, para una muestra de 100 impactos se obtuvo valores en cada uno de los sectores de la etapa de construcción; por ejemplo, el sector 5 posee una mayor frecuencia y el sector 2 posee una baja frecuencia. De la misma manera, realizando una comparación entre los 2 sectores donde se muestra que la valoración es igual en el sector 5, totalmente desfavorable, y el sector 2, poco favorable. Pero los demás sectores (1, 3 y 4) poseen unas diferencias tanto en frecuencia como en la valoración.

La Tabla 66 muestra el resultado de frecuencia por cada progresiva donde el resultado están entre los valores de 0 – 1. Asimismo, en el Anexo 13: barra de frecuencia de resultados de los impactos, se muestra los tramos favorables y desfavorables de la evaluación de impacto ambiental para comparación del programa EIA 09 y de Monte Carlo con el objetivo de identificar las zonas con mayores impactos dentro del proyecto en esta etapa. Además, es necesario mencionar que los valores hallados para esta etapa son negativos y que se considera resultados absolutos por lo que la mayor frecuencia es muy desfavorable.

Tabla 66: Frecuencia de resultados de los impactos

		Progresivas					Total
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	
EIA 09	Valoración	-99.961	-16.806	-93.949	-95.319	-103.657	-409.692
	Frecuencia	0.244	0.041	0.230	0.233	0.253	1
Monte Carlo	Valoración	-374.80	-240.56	-403.13	-410.33	-549.90	-1978.72
	Frecuencia	0.19	0.12	0.20	0.21	0.28	1

Fuente: Elaboración propia

Igualmente, la evaluación de estos resultados será proyectado en el mapa de ambiente del proyecto para comparar el modelo del programa EIA09 y la simulación Monte Carlo. Esto se muestra en los planos de mapa de ambiente del Anexo 14: C-01 – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EIA09 y C-02 – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MONTE CARLO.

Etapa de operación

Los valores hallados por el programa EIA 09 dan como resultados que el sector 2 que conforma el tramo 0+750 a 6+440 km, el mejoramiento de un tramo del canal, obtienen la mayor frecuencia. Por otro lado, la frecuencia baja se encuentra en el sector 5 que conforma el 12+900 a 35+900 km, el traslado de material excedente a cantera. Asimismo, mediante el método de Monte Carlo, para una muestra de 100 impactos se obtuvo valores en cada uno de los sectores de la etapa de operación; por ejemplo, el sector 5 posee una mayor frecuencia y el sector 4 posee una baja frecuencia. De la misma manera, realizando una comparación se observa que existe una diferencia entre las valoraciones y se puede visualizar que esta tendencia se mantiene para los otros sectores también. Por ello, se observa que los rangos de valoración se encuentran entre poco favorable y totalmente favorable, aunque en el sector 3 para el método de Monte Carlo la valoración es medianamente desfavorable a diferencia del programa EIA09 que se muestra altamente favorable.

La Tabla 67 muestra el resultado de frecuencia por cada progresiva donde el resultado están entre los valores de 0 – 1. Asimismo, en el Anexo 13: barra de frecuencia de resultados de los impactos se muestra los tramos favorables y desfavorables de la evaluación de impacto ambiental para comparación del programa EIA 09 y de Monte Carlo con objetivo de identificar las zonas con mayores impactos dentro del proyecto en esta etapa. Además, es necesario mencionar que el valor del sector 3 para el método de Monte Carlo que salió negativo se considera como absoluto para realizar la comparación de frecuencias con los otros valores positivos, pero se mantiene negativa para la comparación en el rango valoración.

Tabla 67: Frecuencia de resultados de los impactos EIA 09

		Progresivas					
		Sector 1	Sector 2	Sector 3	Sector 4	Sector 5	Total
EIA 09	Valoración	62.726	68.520	65.214	61.570	49.032	307.062
	Frecuencia	0.204	0.223	0.212	0.201	0.160	1.00
Monte Carlo	Valoración	5.79	46.12	-190.24	3.16	390.35	255.19
	Frecuencia	0.009	0.073	0.30	0.005	0.61	1.00

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, la evaluación de estos resultados será proyectado en el plano del proyecto para comparar el modelo del programa EIA09 y la simulación Monte Carlo. Esto se muestra en el Anexo 14: O-01 – ETAPA DE OPERACIÓN EIA09 y O-02 – ETAPA DE OPERACIÓN MONTE CARLO.

Capítulo VII

7. Discusión de resultados

Para la evaluación de impacto ambiental del proyecto ampliación y mejoramiento del canal de riego Mutgo-Ocupampa se determinaron resultados óptimos para este tipo de proyecto dentro de la evaluación puesto que se encuentran 418 impactos en total para las dos etapas evaluadas (construcción y operación). Sobre todo, esto se puede corroborar con lo mencionado por Glasson et al. (2019) que para proyectos de gestión del agua para agricultura referido a obras de riego y drenaje se requiere el uso del EIA cuando el área abarca por lo mínimo de 5 has; además, se debe considera con mayor importancia si los impactos afectan frecuentemente a la hidrología y los ecosistemas cercanos. Asimismo, Conesa (2010) explica que las obras de canalización si pueden ser evaluados cuando los miembros consideren necesario realizarlo según sus características.

Por otro lado, se debe mencionar que este tipo de proyectos de gestión de riego posee una similitud a la evaluación de impacto ambiental para una carretera puesto que estos dos se analizan mediante progresivas, en las que se determina los tramos clave que serán evaluados para identificar los impactos. Sin embargo, Canter (1998) menciona que para los proyectos de carretera existen mayor aplicación que los proyectos de canales con una mayor efectividad, en el primero, por la obtención de impactos más notables. Es decir, dentro de la identificación de los impactos por cada actividad del canal se omitieron ciertos efectos que son mínimos y no serán evaluados porque su daño no genera un riesgo al medio; por eso, la valoración hallada será menor que construcción de una carretera.

Otro caso para evaluar es la etapa de operación que obtiene una valoración positiva, eso no significa que todos los impactos en la evaluación sean positivos, sino que los impactos positivos poseen una mayor frecuencia en los tramos. Además, Conesa (2010) menciona que los impactos negativos y positivos son simultáneos dentro del proyecto, pero que depende de la calidad ambiental del entorno que determina si los efectos negativos pueden ser anulados. Se refiere a esto debido a que en la etapa mencionada si existen impactos negativos que en su mayoría serán mitigados naturalmente y otros si deben seguir en constante monitoreo.

Aunque se evaluaron 418 impactos en el proyecto, tanto en etapa de construcción y operación, solo se analizaron 258 impactos (61.72%); esto se debe a que la ubicación del proyecto se encuentra en zona rural y muchos de los impactos pueden ser mitigados durante la ejecución del proyecto o con el tiempo; por ejemplo, la contaminación por material particulado e incremento del ruido de la zona que pertenecen al factor nivel sonoro del medio aire son despreciables porque la población afectada se encuentra lejos de la área del proyecto. Además, también se puede referenciar al impacto de modificación de paisaje que afecta en su mayoría al sector 1 por la construcción de la bocatoma y obras de arte; sin embargo, para los otros sectores pueden ser mitigables por el crecimiento de vegetación.

Asimismo, varios de los impactos son negativos, en especial en la etapa de construcción; eso se debe a que existen modificaciones en entorno del ambiente por la construcción de nueva infraestructura hidráulica y el proceso constructivo. Pero esto no se refleja en la etapa de operación porque el proyecto, después de culminado, trae mayor beneficio a la zona en el acceso al agua para la agricultura y ganadería; es decir, aumenta la economía.

Dentro de la evaluación se refleja una semejanza en el comportamiento gráfico de los factores (Anexo 12: barra de frecuencias de los resultados de los impactos) entre los resultados del programa EIA09 y Monte Carlo debido a que las frecuencias que se observa en las barras para cada sector, por lo que, se valida la metodología elegida para la evaluación de impacto ambiental (EIA).

La separación por sectores que se realizó mediante progresivas fue definida por el proceso constructivo del proyecto, es decir, la construcción de la bocatoma y obras de arte, mejoramiento de canal, entubado de canal y construcción del canal, pero para el sector 5, transporte a cantera, se definió por el mantenimiento y rehabilitación de la trocha carrozable de forma superficial porque este se encontraba en abandono y con algunas rocas que obstruían el paso.

Por último, se observa que en el sector 2 para la etapa de construcción posee una valorización menor a diferencia de los otros sectores, esto se debe a que ya existía un canal construido en el 2008, por lo que en este proyecto se realizaron algunos mejoramientos; por tal razón, el proceso constructivo no genero muchos impactos en el ambiente.

8. Conclusión

En conclusión, se pudo determinar que la metodología si es aplicable en infraestructuras de riego mediante la evaluación de progresivas, pues, de acuerdo con el estudio realizado, se obtienen resultados cuantitativos y cualitativos que permiten identificar los impactos ambientales, en los medios evaluados, para las etapas de construcción y de operación.

Por otro lado, dentro del proyecto se identificaron un total de 418 impactos que fueron hallados mediante la matriz de identificación de impactos de los cuales para la etapa de construcción son 324 y para la etapa de operación 94. Pero para el análisis, en el programa EIA 09, se cribaron el total de los impactos y solo se analizaron los impactos con efectos notables, en el ambiente, (significativos) que en total son 258 que equivalen a un 61.72% de los impactos totales; de estos impactos 212 son de la etapa de construcción y 46 de la etapa de operación que luego se evaluaron en la matriz de importancia para determinar la valoración de cada etapa (construcción y operación) dentro de cada progresiva y con esto se pudo determinar si los impactos fueron negativos o positivos en el proyecto. Por consiguiente, se concluye que el impacto ambiental en la etapa de construcción es negativo y se encuentra más pronunciada, en el sector 5, (progresiva 12+900 a 35+900) y esto se debe a que el medio del aire, fauna y flora son los más afectados; y para la etapa de operación es positivo con mayor pronunciamiento, en el sector 2, (progresiva 0+750 al 6+440) y se debe a que el medio socio-económico es el mayor beneficiado.

De igual manera, mediante el método de Monte Carlo, se evaluó la incertidumbre del proyecto, obteniendo los resultados comparativos con el programa EIA09, el cual muestra en la etapa de construcción el impacto negativo en ambos análisis (método Monte Carlo y programa EIA09) y de forma detallada se observó que el sector 2 y 5 poseen la misma posición de valoración en el mapa ambiental; es decir, un rango de valoración muy desfavorable; y en los sectores 1, 3 y 4 son diferenciados, pero siguen perteneciendo al rango desfavorable. Además, para la etapa de operación, se muestran los impactos positivos en ambos análisis y de forma detallada se observa que todos los sectores poseen diferentes valoraciones, en el mapa ambiental, que pertenecen al rango de valoración favorable con una observación, en el sector 3, del método de Monte Carlo que resultó medianamente desfavorable.

Por último, para la validación del método de progresivas se realizó la prueba T-Student para la comparación del programa EIA 09 y el método de Monte Carlo el cual concluyó que los resultados de la valoración de los impactos evaluados generan un comportamiento normal para cada progresiva (5 sectores) en cada etapa (construcción y operación); es decir, los resultados muestran un índice de homogeneidad del método de progresivas, por el cual, es aceptable el uso de esta metodología para la EIA del proyecto de este tipo de infraestructura. En conclusión, el método de progresivas es una herramienta óptima para identificar los impactos de cada medio y al final poder efectuar las medidas de mitigación para subsanar los impactos negativos que se encuentran en su mayoría en la etapa de construcción; además,

implementar mayores beneficios a la zona mediante la identificación de los impactos positivos que se observa en la etapa de operación.

9. Bibliografía

- Alfred, E., & Qamara, J. (2021). Effectiveness of strategic environmental assessment in promoting sustainable development in Tanzania. *WINDER*.
- Alrikabi, K., & Alumery, O. (2021). Comparative study for Environmental Impact Assessment in Environmental Iraqi and Saudi legislation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 754(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/754/1/012018>
- Ashby, E. (1976). Background to environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment*, 3–15.
- Baker, S., Kousis, M., Young, S., & Richardson, D. (1997). *The politics of sustainable development: theory, policy and practice within the European Union*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203992098>
- Benson, J. (2003). What is the alternative? Impact assessment tools and sustainable planning. In *Impact Assessment and Project Appraisal* (Vol. 21, Issue 4, pp. 261–280). Taylor & Francis Online. <https://doi.org/10.3152/147154603781766185>
- Bisset, R., & Tomlinson, P. (1988). Monitoring and auditing of impacts. In *Environmental impact assessment: theory and practice* (Vol. 7). Unwin Hyman.
- Bravo, L., Espejel, I., Fermán, J., Ahumada, B., Leyva, C., Bocco, G., & Rojas, R. (2007). Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico caso de estudio “La región mar de cortés.” *Gestion y Política Publica*, 16(1), 147–170.
- Brown, E. (1981). *Rock characterization, testing & monitoring: ISRM suggested methods*. ISRM. [https://doi.org/10.1016/0148-9062\(81\)90524-6](https://doi.org/10.1016/0148-9062(81)90524-6)
- Caldwell, L. (1998). *The National Environmental Policy Act: an agenda for the future*. Indiana University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt2005sd5>
- Canter, L. (1998). *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto*. McGraw-Hill.
- Chacongosa. (2018). Elaboración del expediente técnico del proyecto: Ampliación y Mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa-Mutgo. In *Chacongosa*.
- Conesa, V. (1993). *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental* (2da ed.). Mundi-Prensa.
- Conesa, V. (2010). *Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental* (4ta ed.). Mundi-Prensa.
- Contreras, O., González, C., & Barbosa, A. (2015). Estado del arte de las metodologías para la evaluación ambiental en proyectos de inversión. *Sinapsis*, 7(7), 20–42.
- Cruz, V., Gallego, E., & González, L. (2009). *Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*. Universidad Complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/9445/1/MemoriaEIA09.pdf>

- Dueñas, A. (2018). Evaluación de impacto ambiental. *PUCP*.
- Elling, B. (2009). Rationality and effectiveness: Does EIA/SEA treat them as synonyms? *Impact Assessment and Project Appraisal*, 27(2), 121–131.
<https://doi.org/10.3152/146155109X454294>
- EPA. (2017). *Guidelines on the information to be contained in Environmental Impact Assessment Reports*. Environmental Protection Agency. [http://www.epa.ie/pubs/advice/ea/EPA EIAR Guidelines.pdf](http://www.epa.ie/pubs/advice/ea/EPA_EIAR_Guidelines.pdf)
- European Union. (2021). 35 years of EU Environmental Impact Assessment. *European Commission*, 10. <https://doi.org/10.2779/593710>
- Ferriols, R., & Alós, M. (2011). Métodos de análisis de la incertidumbre. *Farmacia Hospitalaria*, 35, 3–9. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(11\)70016-2](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(11)70016-2)
- Fuentes, J., Bastante, M., Ferrer, P., & González, M. (2020). Study of major-accident risk assessment techniques in the environmental impact assessment process. *Sustainability*, 12(14), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/su12145770>
- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2005). *Evaluación de impacto ambiental*. PEARSON EDUCACIÓN.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2012). Introduction to Environmental Impact Assessment. In *Routledge* (4ta ed.). Routledge.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2019). Introduction to Environmental Impact Assessment. In *Routledge* (5ta ed.). Routledge.
- Gómez, D., & Gómez, T. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental* (3era ed.). Mundi-Prensa.
- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L., & Oteo, C. (2002). Ingeniería Geológica. In *Pearson Education*.
- Huneus, S., Toro, S., Luna, J., Sazo, D., Cruz, A., Alcatruz, D., Castillo, B., Bertranou, C., & Cisterna, J. (2021). Delayed and approved: A quantitative study of conflicts and the environmental impact assessments of energy projects in Chile 2012–2017. *Sustainability*, 13(13).
<https://doi.org/10.3390/su13136986>
- IAIA. (2002). Impact Assessment in the Corporate Context. *International Association for Impact Assessment*.
- Janssen, H. (2013). Monte-Carlo based uncertainty analysis: Sampling efficiency and sampling convergence. In *Reliability Engineering & System Safety* (Vol. 109). ELSEVIER.
<https://doi.org/10.1016/j.ress.2012.08.003>
- Jay, S., Jones, C., Slinn, P., & Wood, C. (2007). Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. In *Environmental Impact Assessment Review* (Vol. 27, Issue 4, pp. 287–300).
<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2006.12.001>
- Kurzke, J., & Halliwell, I. (2018). Monte Carlo simulations. In *Propulsion and Power* (Vol. 443). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-1-59745-177-2_2
- Li, A., & Hu, C. (2004). Comparisons between US and Chinese strategic environmental assessment systems. In *Contemporary Legal Science* (Vol. 1).
- López, J. (2008). *Guía básica para la simulación de Monte Carlo*. 1ra ed Madrid (1era ed.). AENOR.

- Martínez, E. (1994). Cálculo de Cotas de Error en Accidentología Usando Técnicas de Monte Carlo. *Ciencia Energética*, 25, 25.
- Morgan, R. (2012). Environmental impact assessment: The state of the art. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 30(1), 5–14. <https://doi.org/10.1080/14615517.2012.661557>
- Munn, E. (1979). *Environmental impact assessment: principles and procedures* (2da ed.). Wiley.
- Nouri, J., Jassbi, J., Jafarzadeh, N., Abbaspour, M., & Varshosaz, K. (2009). Comparative study of environmental impact assessment methods along with a new dynamic system-based method. *African Journal of Biotechnology*, 8(14), 3267–3275. <https://doi.org/10.4314/ajb.v8i14.61077>
- Office of the Planning Regulator. (2021). *Environmental Impact Assessment Screening*. 59. <http://standards.esd.org.uk/?uri=service%2F1738&tab=details>
- Pöder, T. (2006). Evaluation of Environmental Aspects Significance in ISO 14001. *Environmental Management*, 37(5), 732–743. <https://doi.org/10.1007/s00267-004-0190-y>
- Ríos, D., Ríos, S., & Jiménez, J. (2008). *Simulación. Métodos y aplicaciones (2a edición)* (2da ed.). RA-MA. <https://books.google.com.ec/books?id=q3OqPgAACAAJ>
- Roberts, P. W., & Shaw, T. (1982). Environmental impact assessment: retrospect and prospect. *Planning Outlook*, 24(3), 85–92. <https://doi.org/10.1080/00320718208711648>
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). Área De Influencia En El Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental. *Gobierno de Chile*, 1–52.
- Sharifzadegan, M., Gollar, P., & Azizi, H. (2011). Assessing the strategic plan of Tehran by sustainable development approach, using the method of “strategic Environmental Assessment (SEA).” *Procedia Engineering*, 21, 186–195. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2003>
- Sousa, P., Gomes, D., & Formigo, N. (2020). Ecosystem services in environmental impact assessment. In *Energy Reports* (Vol. 6). ELSEVIER. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.09.009>
- Therivel, R. (2010). *Strategic Environmental Assessment in action* (2da ed.).
- Tullos, D. (2009). Assessing the influence of environmental impact assessments on science and policy: An analysis of the Three Gorges Project. *Journal of Environmental Management*, 90, S208–S223. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2008.07.031>
- Wood, C. (2002). *Environmental Impact Assessment: a Comparative Review* (2da ed., Issue 9783319584171). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315838953>
- Yanhua, Z., Song, H., Hongyan, L., & Beibei, N. (2011). Global environmental impact assessment research trends (1973-2009). *Procedia Environmental Sciences*, 11(PART C), 1499–1507. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2011.12.226>
- Zhu, D., & Ru, J. (2008). Strategic environmental assessment in China: Motivations, politics, and effectiveness. *Journal of Environmental Management*, 88(4), 615–626. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.03.040>



ANEXO 1: INFORMACIÓN GEOLÓGICA

Tabla de estimación aproximada y clasificación de la resistencia a compresión simple de suelos y rocas a partir de índices de campo

Clase	Descripción	Identificación de campo	Aproximación al rango de resistencia a compresión simple (MPa)
S ₁	Arcilla muy blanda	El puño penetra fácilmente varios cm.	< 0,025
S ₂	Arcilla débil	El dedo penetra fácilmente varios cm.	0.025 – 0.05
S ₃	Arcilla firme	Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo	0.05 – 0.1
S ₄	Arcilla rígida	Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo	0.1-0.25
S ₅	Arcilla muy rígida	Con cierta presión puede marcarse con la uña	0.25-0.5
S ₆	Arcilla dura	Se marca con dificultad al presionar con las uñas	>0.5
R ₀	Roca extremadamente blanda	Se puede marcar con la uña.	0.25 -1.0
R ₁	Roca muy blanda	La roca se desmenuza al golpear con la punta del martillo con una navaja se talla fácilmente.	1.0 – 5.0
R ₂	Roca blanda	Se talla con dificultad con una navaja al golpear con la punta del martillo se producen pequeñas mareas.	5.0 – 25
R ₃	Roca moderadamente dura	No puede tallarse con la navaja puede fracturarse con un golpe fuerte al martillo.	25 – 50
R ₄	Roca dura	Se requiere más de un golpe con el martillo para fracturarla	50 – 100
R ₅	Roca muy dura	Se requiere muchos golpes con el martillo para fracturarla.	100 – 250
R ₆	Roca extremadamente dura	Al golpearlo con el martillo solo saltan espiarlas	>250

Fuente: Ingeniería Geológica, Gonzales de Vallejo 2004, quien lo tomó (ISRM, 1981)

Tabla de Valores de resistencia de la matriz rocosa sana

Roca Sana	Resistencia a compresión simple (kp/cm ²)		Resistencia a la tracción (kp/cm ²)
	Valores medios	Rangos de valores	
Arenisca	550 - 1400	300 - 2350	50 - 200
Cuarcita	2000 - 3200	1000 - 5000	100 - 300

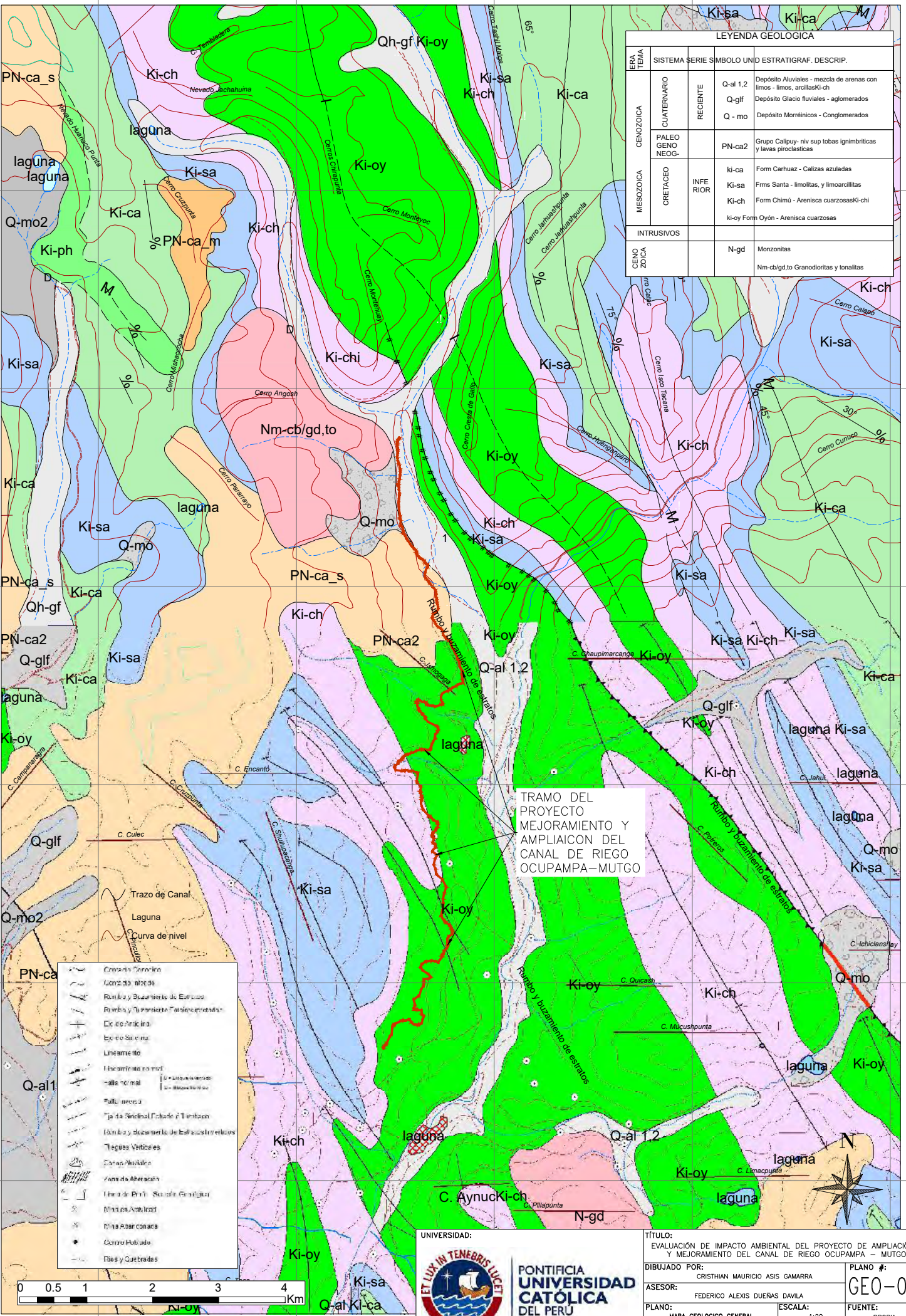
Fuente: Ingeniería Geológica, Gonzales de Vallejo 2004, quien lo tomó (Rahn, 1986; Walthan, 1999; Obert & Duvall, 1967; Farmer, 1968)

Tabla de la geomorfología del proyecto

N°	Progresiva	Unidad Geomorfología	Litología	Geodinámica	Sensibilidad a desplazamiento	Recomendación
1	0+000 al 2+000	Laderas	Cobertura aluvio coluvial sobre intrusivos dioríticos	Estable	Ninguno	Mantenimiento del canal de concreto
2	2+000 al 3+000	Laderas de remoción de masas – flujos de barro estabilizados	Suelos predominantes de flujos de lodo	Relativamente estable	Bajo	Mantenimiento del canal de concreto
3	3+000 al 4+600	Laderas de remoción de masas flujos de barro estabilizados	Generalmente delgada cobertura de suelos eluviales en lutitas y arenisca	Estable	Ninguno	Mantenimiento del canal de concreto
4	4+600 al 4+900	Predominan cuarcita con cobertura de coluviales incipientes evidencias de desplazamiento	Cobertura efluvo coluvial sobre estratos de cuarcitas, probable zona de flujo de lodos	Relativamente estable	Bajo	Mantenimiento del canal de concreto
5	4+900 al 5+200	Zona rocosa lutitas fracturadas	Lutitas y areniscas	Estable	Bajo	Mantenimiento del canal de concreto
6	5+200 al 5+800	Laderas con medio a alto ángulo	Lutitas y areniscas intensamente fracturadas	Taludes inestables con destrucción de canal	Alto	Diseñar estructura con cubierta
7	5+800 al 8+300	Laderas estables	Suelo depósito de flujo de lodo, así como lutitas, limolitas y arenisca	Estable	Ninguno	Recomendable tubería
8	8+300 al 9+700	Ladera suave y parte superior de zona de desplazamientos antiguos	Flujos de lodo – suelo gravoso con matriz arcilloso limoso subyacentes lutitas con afloramiento de calizas	Estable y sensible	Bajo	Tubería
9	9+700 al 10+200	Colinas locales y/o laderas suaves	Cobertura de suelos gravo limosa	Estable	Bajo	Canal abierto
10	10+200 al 10+540	Borde de laderas con presencia de roca	Lutita arenisca	Estable y sensible	Bajo	Canal abierto
11	10+540 al 12+757	Ladera suave y en zona de desplazamiento antiguos	Suelos depósitos de flujos de lodo	Relativamente estable	Bajo	Canal abierto

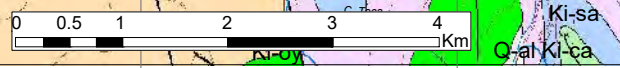
Fuente: Elaboración propia

LEYENDA GEOLOGICA				
ERA / TEMPO	SISTEMA	SERIE	SIMBOLO UN.	D. ESTRATIGRAF. DESCRIP.
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE	Q-al 1.2	Depósito Aluviales - mezcla de arenas con limos - limos, arcillas
			Q-glf	Depósito Glacio fluviales - aglomerados
			Q - mo	Depósito Morrenicos - Conglomerados
MESOZOICA	CRETACEO	INFERRIOR	PN-ca2	Grupo Callpuy- niv sup tabas ignimbríticas y lavas piroclásticas
			Ki-ca	Form Carhuaz - Calizas azuladas
			Ki-sa	Fms Santa - limolitas, y limoarcillitas
			Ki-ch	Form Chimú - Arenisca cuarzosas
		Ki-oy	Form Oyón - Arenisca cuarzosas	
CENOZOICA	INTRUSIVOS		N-gd	Monzonitas
				Nm-cb/gd,to



TRAMO DEL PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO

- Comando Corchón
- Comando Abate
- Rumbo y Direccionamiento de Estribos
- Rumbo y Direccionamiento de Estribos (aproximados)
- Eje de Andadura
- Eje de Servicio
- Lineamiento
- Lineamiento normal
- falla normal
- falla inversa
- Tanja Andina (Cerro de Tumbador)
- Dirección y Direccionamiento de Estribos Interiores
- Tragapas Verticales
- Formas Aluviales
- Formas de Aterramiento
- Linea de Perfil - Sección Geométrica
- Minera Artesanal
- Minera Abandonada
- Control Habitado
- Ríos y Quebradas



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

TÍTULO: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO	PLANO #: GEO-01
DIBUJADO POR: CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA	ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA
PLANO: MAPA GEOLOGICO GENERAL	ESCALA: 1:20
UBICACION: AQUA/BOLOGNES/ANCASH	FECHA: SEPTIEMBRE 2021
	FUENTE: PROPIA
	HOJA: 01 DE 01

ANEXO 2: ESTUDIO HIDROLÓGICO PARA LA ACREDITACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL

El estudio hidrológico del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa – Mutgo, Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Región de Ancash” fue elaborado por la empresa CHACONGESA mediante un expediente técnico del 2018 cuyo proyectista del estudio hidrológico fue el Ingeniero Agrícola Luis Miguel Mayuri Rivera. Todos los cálculos y anexos necesarios para la justificación de detalla en el anexo.

1. Ubicación Hidrológica

La microcuenca de la Quebrada Santa Rosa que forman parte del proyecto se ubica en la vertiente del Pacífico, en la cabecera de la cuenca del río Pativilca, perteneciente a la Autoridad Administrativa del Agua Cañete - Fortaleza de la vertiente del Pacífico, y que derivan sus aguas hacia la margen derecha de este río. Esta microcuenca está conformada por las quebradas la Chira e Iscococcha, ésta última nace en la laguna del mismo nombre y que aguas abajo al unirse toma el nombre de quebrada Santa Rosa.

El río Pativilca recorre aproximadamente unos 174 km con una pendiente promedio de 2,8 % desde su nacimiento en los nevados de Cajatambo hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

El Distrito de Aquia se encuentra ubicado en las coordenadas 264929 E 8885568 N, sobre los 3671 msnm, y la ubicación de la Bocatoma está situada a una altura promedio de los 4000 msnm, este sector se conoce como Sector Santa Rosa.

El área de riego está ubicada a 3800 msnm, donde comprende los sectores de Santa Rosa, Suyán, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel. Estas comunidades están conformadas por sectores de riego reconocidos por AAA Cañete - Fortaleza como Comité de Regantes de las respectivas comunidades. Este Comité está integrado por usuarios de riego a nivel de microcuenca y se mantiene en coordinación permanente con las autoridades de la ALA (Administrador Local de Agua) de Barranca y la AAA (Autoridad Administrativa del Agua) Cañete - Fortaleza.

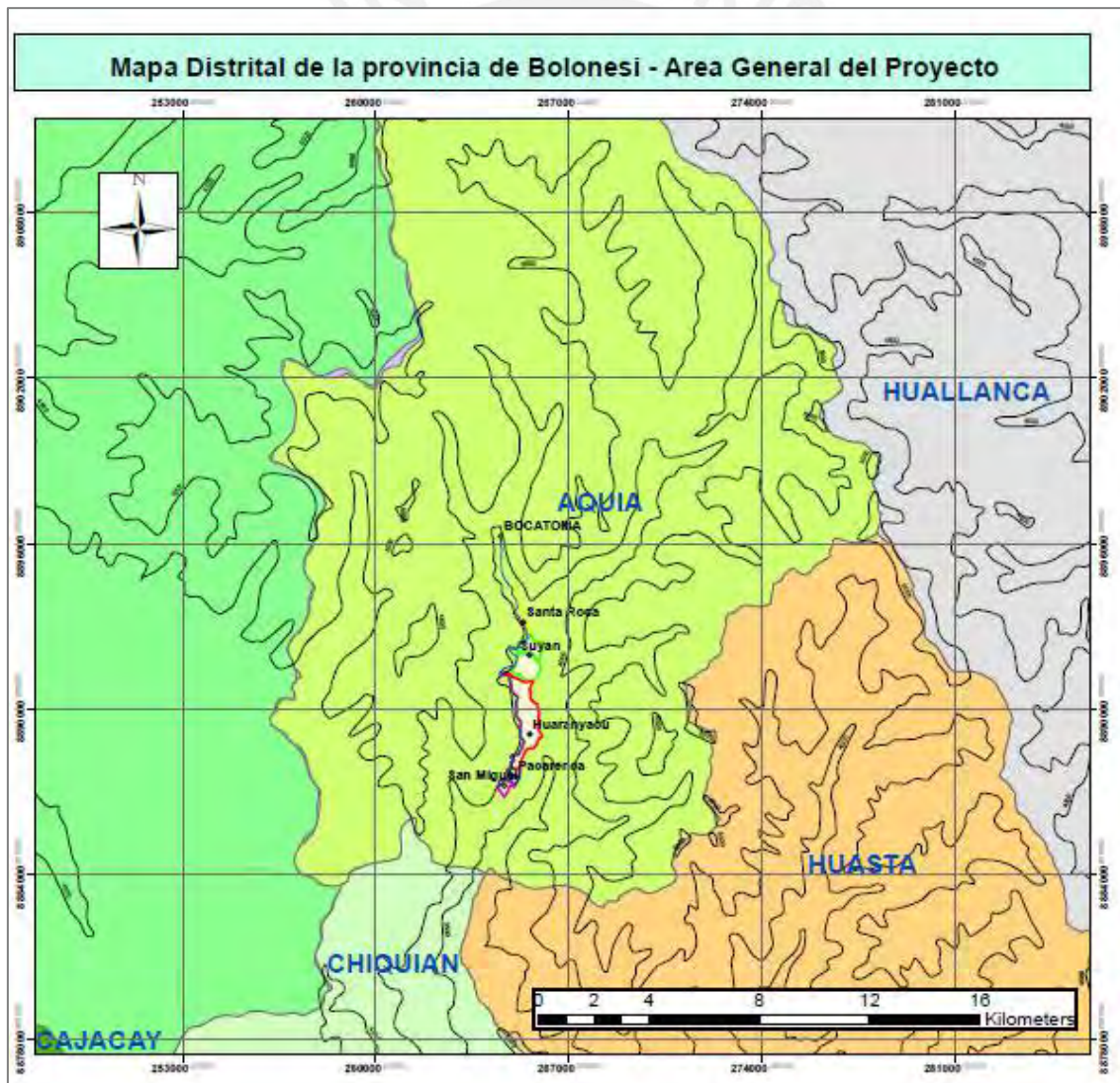
En la siguiente tabla se especifica la demanda de agua para riego en las comunidades de Aquia.

Tabla: Demanda de agua para riego en las comunidades

Distrito	Sectores de riego	Nombre de Fuente	Canal principal	Área bajo riego (has)
Aquia	Santa Rosa	Quebrada Santa Rosa	Ocupampa Mutgo	343.00
	Suyán 1			
	Suyán 2			
	Urayacu			
	Ylauñoj			
	Punta Corral			
	San Miguel			
			TOTAL	343.00

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

En la siguiente figura se muestra el área de estudio del proyecto en el distrito de Aquia, provincia de Bolonesi,



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

2. Objetivos del estudio hidrológico

2.1. Objetivos generales

Calcular la disponibilidad hídrica de la microcuenca la Quebrada. Santa Rosa, con fines de aprovechamiento hídrico para el desarrollo agrícola de los sectores Santa Rosa, Suyán, Uranyacu, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel, del distrito de Aquia.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Entre los objetivos más importantes tenemos:
- ✓ Diagnóstico de las características generales de la microcuenca: Ecología, geología, geomorfología,
- ✓ Estudio de la climatología de la microcuenca.
- ✓ Estudio de la temperatura y evapotranspiración en la Microcuenca.
- ✓ Estudio de la precipitación en la microcuenca como una base para la modelación matemática precipitación – escorrentía.
- ✓ Análisis del régimen de avenidas o descargas máximas
- ✓ Determinar la capacidad del almacenamiento en la microcuenca y su aporte a la disponibilidad.
- ✓ Realizar el balance hídrico del Proyecto.

3. Evaluación Hidrológica

3.1. Geomorfología del área de estudio

3.1.1. Área de microcuenca: el área de la Microcuenca la constituyen la zona denominada Santa Rosa, el área de estudio se calculó empleando las bases de las Cartas Topográficas a escala 1/25,000, obteniendo los resultados en km². Se detalla en la siguiente tabla.

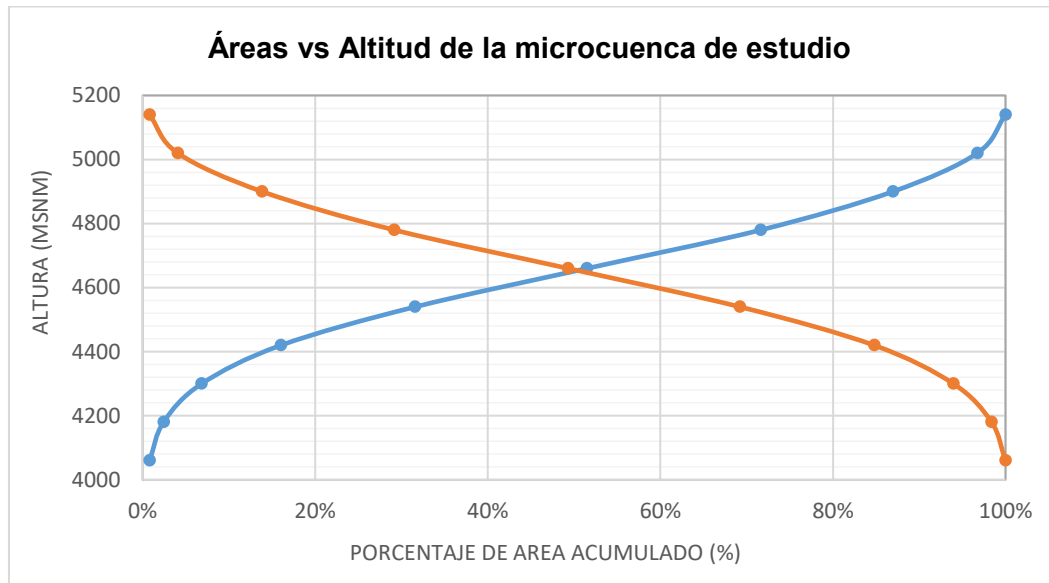
MICROCUENCA	AREA (Km ²)
Quebrada Santa Rosa	47.50

3.1.2. Perímetro de la microcuenca: el perímetro de la Microcuenca la constituyen la zona denominada Santa Rosa, el perímetro del área de estudio se calculó empleando las bases de las Cartas Topográficas a escala 1/25,000, obteniendo los resultados en km. Se detalla en la siguiente tabla.

MICROCUENCA	PERÍMETRO (Km.)
Qda. Santa Rosa	30.50

3.1.3. Curva Hipsométrica: mediante la curva hipsométrica definimos el relieve mediante una gráfica de doble entrada cota-superficie acumulada. Los datos de

elevación son significativos sobre todo para considerar la acción de la altitud en el comportamiento de la temperatura y la precipitación. Se muestra en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.1.4. Elevación media de la microcuenca de embalse

Se define la altura media de la microcuenca como la ordenada media de la curva hipsométrica, a este parámetro se le conoce también con el nombre de elevación de la microcuenca.

El cálculo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$Hm = \frac{\sum Ai * Hi}{\sum Ai}$$

Donde:

Hm: Altura media de la microcuenta

Hi: Altura media de cada área parcial

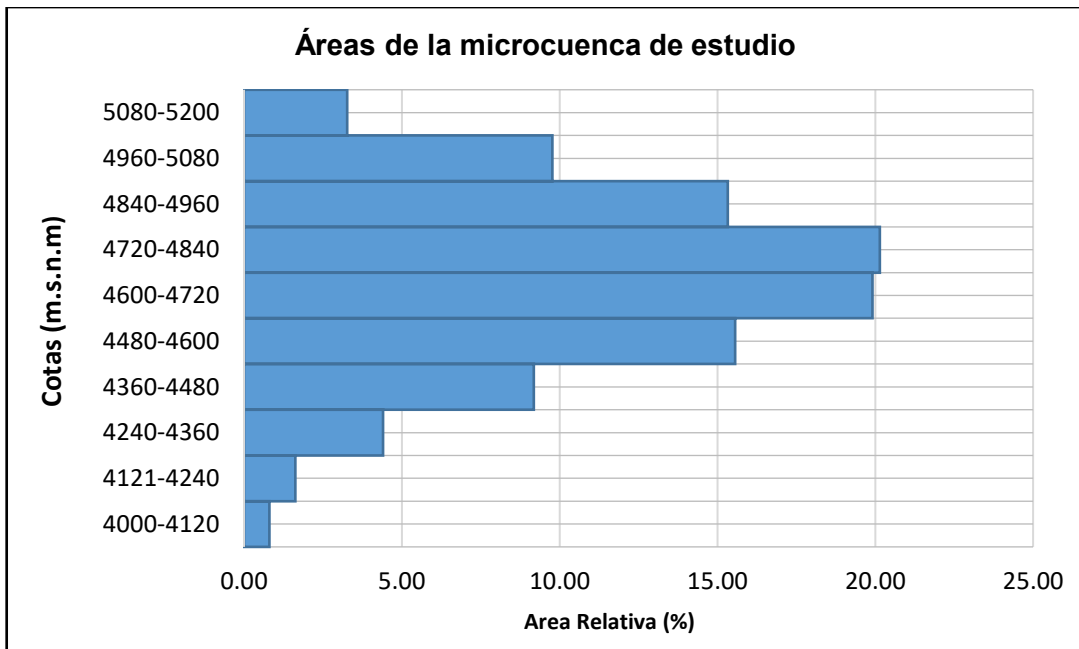
Ai: Área parcial

Resultado de la Altura media de la microcuenca:

$$Hm = 4,702.65 \text{ m. s. n. m.}$$

3.1.5. Frecuencia de altitudes

Se define como la proporción, en porcentaje de la superficie total de la microcuenca comprendida entre curvas de nivel (rangos de altitud). En la siguiente figura se muestran el área de las microcuencas de estudio.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.1.6. Pendiente del cauce principal

De la siguiente tabla se detalla los datos de la microcuenca a evaluar.

DATOS	Microcuenca	
Cota Superior	5200.00	m
Cota Inferior	4000.00	m
S (m/m)	0.10	%
S (m/m)	10.0	%

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.1.7. Longitud de cauce principal

De la siguiente tabla se detalla la longitud de la microcuenca a evaluar.

DATOS	Microcuenca de embalse	
Longitud	12.00	Km

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.1.8. Coeficiente de compacidad

El coeficiente de compacidad o índice de Gravelius, constituye la relación entre el perímetro de la microcuenca y el perímetro de un área igual a la de un círculo es equivalente al área de la microcuenca en estudio.

$$Kc = \frac{P}{2\sqrt{\pi * A}}$$

$$Kc = 18.99 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Donde:

Kc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de microcuenca (km) Altura media de cada área parcial

Ai: Área de la microcuenca (km²)

De la siguiente tabla se detalla el coeficiente de compacidad.

COEF. DE COMPACIDAD (Kc)	
Kc	1.24

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.1.9. Rectángulo equivalente

El ancho promedio es de 11.06 km.

3.1.10. Orden de las corrientes de agua

El orden de los ríos, es la clasificación que proporciona el grado de bifurcación dentro de una cuenca. Todas corrientes de agua pueden dividirse en tres clases de escurrimiento, los mismos que están relacionados a las características físicas y condiciones climáticas de la cuenca. Se detalla en la siguiente tabla.

Tabla: Longitud y número de ríos de la microcuenca de estudio

ORDEN	CANT.	LONG. (km)
ORDEN 1	16	19.0
ORDEN 2	9	13.0
ORDEN 3	2	11.0
ORDEN 4	1	0.12
TOTAL	28	43.12

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.1.11. Tiempo de concentración

Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, (pendiente, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca) las cuales fueron previamente obtenidas a partir del procesamiento de los parámetros geomorfológicos.

Soil Conservation of California - Kirpich

$$T_c = 0.39 * \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} = 1.09$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración (horas)

L: Longitud máxima a la salida (km)

S: Pendiente media del lecho %

Con la fórmula anterior se ha procedido al cálculo del tiempo de concentración de la cuenca de interés, el cual es 1.09 horas.

3.1.12. Densidad de drenaje

Este parámetro es un buen indicador del grado de desarrollo para el sistema de drenaje y está dado por el índice llamado densidad de drenaje (D_d). Este índice está definido por la longitud total (L_t) de los cauces de las sub microcuencas, dividida entre su área total (A_t).

$$D_d = \frac{L_t}{A_t}$$

La densidad de drenaje varía inversamente con la longitud de las corrientes y; por lo tanto, da una indicación de la eficiencia de drenaje. Para la Microcuenca Qda. Santa Rosa tiene una densidad promedio de 0.91 /km²

3.1.13. Factor de forma

El factor de forma es otro índice numérico con el que se puede expresar la forma y la mayor o menor tendencia a crecientes de la microcuenca, en tanto la forma de cada microcuenca afecta los hidrogramas de escorrentía y las tasas de flujo máximo.

El factor de forma se define como la relación entre el ancho promedio de la microcuenca A_p y la longitud mayor (L). El ancho promedio se obtiene dividiendo el área de la por la longitud de la microcuenca.

El factor de forma tiene la siguiente expresión:

$$F_f = \frac{A_p}{L}$$

También:

$$F_f = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

F_f : Factor de forma adimensional

A_p : Ancho promedio de la microcuenca (km)

A : Área de la microcuenca (km²)

L : Longitud del curso más largo (km)

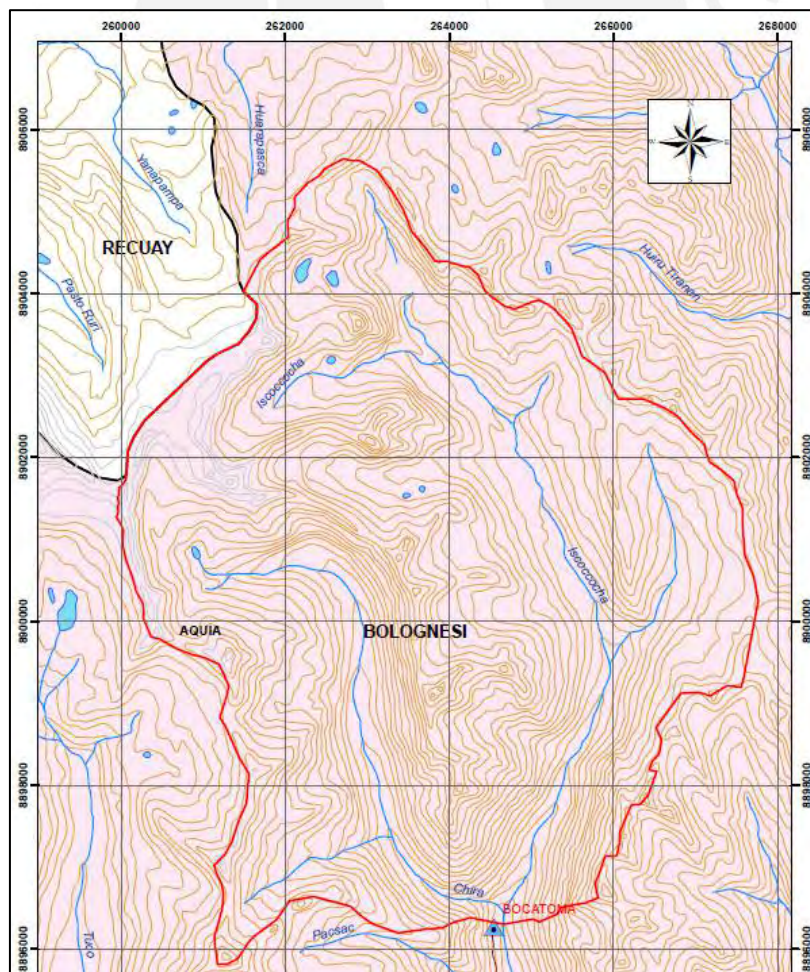
Una microcuenca con factor de forma bajo, está sujeta a menos crecientes que otra del mismo tamaño, pero con un factor de forma mayor:

FACTOR DE FORMA (Ff)

Ff	0.33
----	------

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Se muestra el mapa geomorfológico del área de estudio.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.2. Inventario de las fuentes de aguas e infraestructura hidráulica del área de estudio.

La zona en estudio hidrográficamente forma parte de la Quebrada Santa Rosa, perteneciente a la Cuenca del Río Pativilca. Se detalla en la siguiente tabla.

MICROCUENCA	AREA (Km ²)	PERÍMETRO (Km.)	PENDIENTE % (m/m)
Quebrada. Santa Rosa	47.50	30.50	0.10

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Para el presente estudio se ha evaluado la Microcuenca de embalse que se encuentra en el sector Santa Rosa, distrito de Aquia, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash a una altitud de 3671 m.s.n.m. El proyecto pretende mejorar el rendimiento de los cultivos y ampliar la frontera agrícola en los sectores de Santa Rosa, Suyán, Urayacu, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel, distrito de Aquia de la provincia de Bolognesi.

3.2.1. Inventario de fuentes de agua

En el lugar de estudio se encontró lagunas aportantes y nevado. Se presenta una retención total anual de 21.79 mm/año. En la siguiente tabla se describe:

Tabla: Fuentes de agua en el área de estudio

Categoría	Area (Km ²)	Lamina (mm/año)
Acuíferos potenciales	10.05	231.92
Lagunas	0.12	2.87
Nevado Pastoruri	0.72	16.72
Retención (mm/año)		49.33

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.2.2. Inventario de infraestructuras hidráulicas

La comunidad campesina de Aquia cuenta con una licencia de uso de agua superficial autorizados por el AAA- CAÑETE-FORTALEZA por la existencia del canal de riego, cuya longitud es de 6.50 km y ubicado en la quebrada Santa Rosa para aprovechar un volumen anual de 692,462.62 m³/año para 86ha.

Tabla: Ubicación Geográfica de la infraestructura hidráulica

Nombre de fuente	CANAL	Coordenadas UTM WGS 84 – Z 18L			Volumen de agua (m3/año)
		Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	
Quebrada Santa Rosa	Ocupampa - Mutgo	264569.65	8896272.59	4054.00	692,462.62

Fuente: FODUA 2015 – AAA Cañete Fortaleza

3.2.3. Calidad de agua

La clasificación del cuerpo de agua superficial de la Microcuenca en la Quebrada. Santa Rosa, cuya agua afluente es el Río Pativilca, según la Clasificación de los cuerpos de agua- ANA dada por R.J. 202-2010-ANA es de categoría 3, clase 3, correspondiente a Parámetros para riego de vegetales de tallo alto y tallo bajo, y para bebidas de animales. Se muestra en la siguiente tabla la calidad del agua.

Tabla: Calidad de agua en el punto de captación de la microcuenca de estudio

N° LABORATORIO		
PH	7.54	
Calcio	Meq/l	0.73
Magnesio	meq/l	0.16
Sodio	meq/l	0.05
Potasio	meq/l	0.00
SUMA DE CATIONES		
Cloruro	meq/l	0.12
Sulfato	meq/l	0.06
Bicarbonato	meq/l	0.78
Nitrato	meq/l	0.01
Carbonatos	meq/l	0.00
SUMA DE ANIONES		
SAR	ppm	0.08
Clasificación	C1 – S1	
Boro	ppm	0.04

Fuente: Resultados de Laboratorio de Agua, suelo, medio ambiente y fertirriego de la Universidad Nacional Agraria La Molina del Estudio de Perfil: Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Riego del canal Ocupampa -Mutgo Distrito Aquia, Provincia de Bolognesi, Región Ancash" de Fecha 12 de enero del 2015.

3.3. Análisis de las variables Meteorológicas

La información que cuenta el presente Proyecto ha identificado 12 estaciones que controlan el parámetro pluviométrico, las mismas que cuentan con periodos variables de observación entre los años 1,953 - 2,014. Las estaciones Chavín, Huallanca, Huari, Dos de Mayo, Chiquian, Llata, Quenococha, San Lorenzo, Recuay, Llata, Dos de Mayo, Milpo, Cajacay Y Yanacocha. Aparte de las estaciones de Chavín y Llata existen las

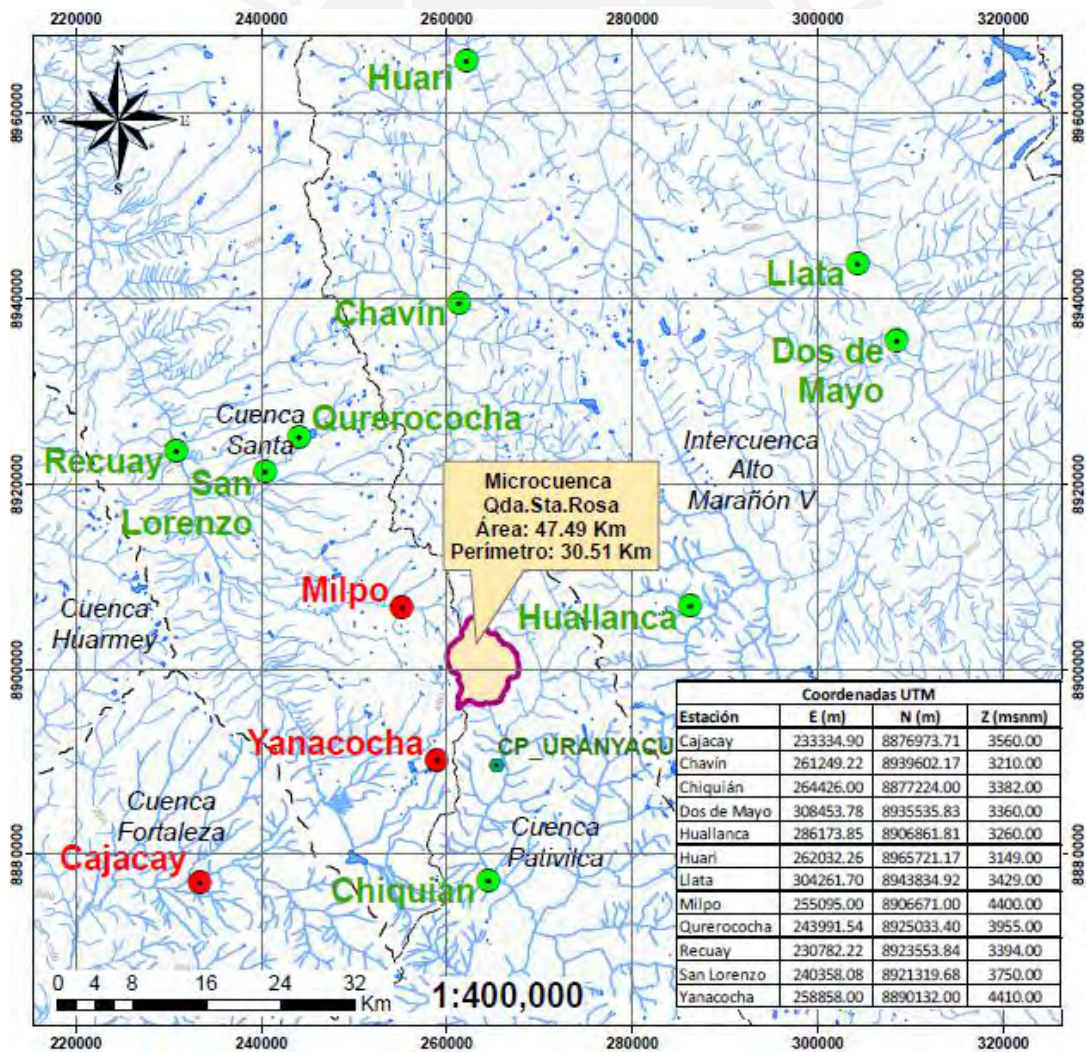
estaciones de Huallanca, Huari y Dos de Mayo que cuentan conjuntamente con información de temperaturas y humedad relativa, Además las estaciones de San Lorenzo, Querococha y Recuay, cuentan solamente con información de temperatura; a excepción de Chiquian que solo tiene información de velocidad de viento.

A continuación, se muestra en la tabla y en figura la ubicación de las estaciones meteorológicas que están cerca de la zona de estudio y áreas de riego.

Tabla: Estaciones tipo convencional. meteorológicas

EST.	DEP.	PROV.	DISTRITO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (m.s.n.m)
Milpo	Ancash	Recuay	Catac	77° 14' 00"	09° 53'00"	4,400.00
Chiquian	Ancash	Bolognesi	Chiquian	77° 09' 01"	10° 09'01"	3,382.00
Yanacochoa	Ancash	Recuay	San Marcos	77° 13' 00"	10° 02'00"	4,410.00
Cajacay	Ancash	Bolognesi	Cajacay	77° 26' 01"	10° 09'01"	3,560.00

Fuente: Senamhi del registro de 1953 al 2014



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.3.1. Temperatura

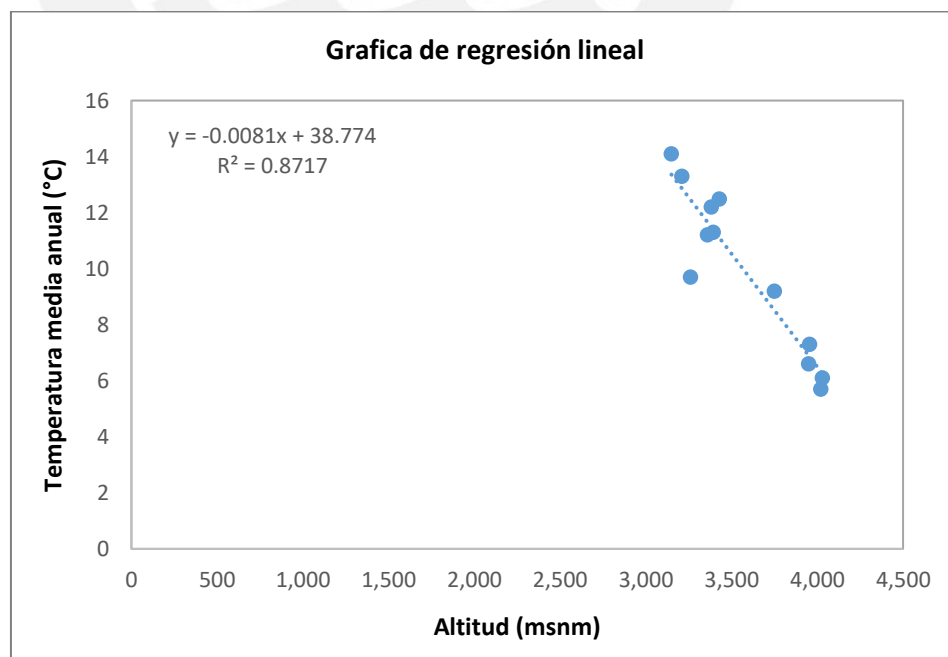
Para el análisis en la microcuenca de estudio se ha tomado en consideración la información regional de temperatura de las estaciones Querococha, San Lorenzo, Recuay, Llata, Huallanca, Chiquian, Chavín y Huari. En la tabla se presenta las estaciones meteorológicas a nivel regional que registran valores de temperatura.

Tabla: Temperatura media mensual a nivel regional

Estaciones	Altitud (m.s.n.m)	Coordenadas		Temperatura media anual (°C)
		Este (m)	Norte (m)	
Querococha *	3,955.00	244360	8924667	7.3
San Lorenzo *	3,750.00	240321	8921319	9.2
Recuay *	3,394.00	229324	8924007	11.3
Llata	3,429.00	304298	8943835	12.48
Chiquian	3,350.00	264426	8877224	12.2
Dos de Mayo	3,360.00	304725	8925033	11.2
Chavin	3,210.00	262156	8939943	13.3
Huari	3,149.00	261666	8965719	14.1

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Los valores de la temperatura media anual (T) se correlacionaron con su respectiva altitud (H), determinándose que los pares de datos se ajustan a una ecuación de regresión lineal.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Se tiene la siguiente ecuación:

$$T = -0.0081 * H + 38.774$$

$$r = 0.93$$

Donde:

T: Temperatura media anual (°C)

H: Altitud (m. s. n. m.)

r: Coeficiente de correlación

Se muestra en la siguiente tabla la temperatura media mensual:

NOMBRE	ALTITUD (m.s.n.m)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
Microcuenca Quebrada Santa Rosa	4,702.65	3.54
Área de riego	3,800.00	8.77

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.3.2. Humedad relativa

La humedad relativa es otro de los elementos determinantes del clima y sus valores es una forma de expresar el contenido de vapor de agua del aire circulante del medio ambiente; además es un factor preponderante en el comportamiento de la temperatura y de las características básicas del clima, tal como la evapotranspiración. Se detalla en la siguiente tabla la humedad relativa.

Tabla: Humedad Relativa

Estación	Altitud (msnm)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Agos	Set	Oct	Nov	Dic
Chavín	3,210.0	73.3	74.1	78.1	75.3	69.5	65.2	62.1	61.5	63.9	69.2	69.7	71.4
Huallanca	3,260.0	72.3	74	75.7	74.2	68.8	65.9	60.8	58.9	63.7	67.3	65.3	69.7
Huari	3,149.0	61.6	68.4	67.9	63.3	55.9	47.3	48.4	52.5	63.6	69.5	62.1	62.6
Dos de Mayo	3,360.0	82.9	83	84.1	81.9	77.3	75.4	71.6	69.5	71.8	75.6	76.7	77.4
Chiquian	3,382.0	71.33	72.00	72.67	72.33	69.33	68.00	66.00	66.00	66.67	68.33	68.00	70.00
Llata	3,429.0	75.4	75.1	77.2	75.6	72.9	72.6	69.3	65.6	68.1	68.2	69.2	71.7

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.3.3. Evapotranspiración potencial

El cálculo de la evapotranspiración potencial para la zona de estudio fue obtenido haciendo el uso de la fórmula de Hargreaves III modificada, utilizando los valores de temperatura media y Humedad relativa de la estación Chiquian para los cálculos. Las variaciones mensuales para la zona de riego se muestran en la siguiente tabla de temperatura media en la estación de Chiquian:

Tabla: Temperatura media – Estación Chiquian

VARIABLE	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura Media	°C	12.30	12.20	12.20	12.70	12.73	12.20	12.03	12.53	12.87	12.87	12.70	12.53

Fuente: Normales Decadales de temperaturas y precipitación y calendario de siembras y cosechas -Pg. 271.- SENAMHI

Los registros de humedad relativa fluctúan entre 66.00 % en el mes de julio a 72.67 % en el mes marzo con un valor promedio anual de 69.22 % como se muestra en la siguiente tabla de variable meteorológica en la estación Chiquian:

Tabla: Variable meteorológica – Estación Chiquian

VARIABLE	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Humedad Relativa	%	71.33	72.00	72.67	72.33	69.33	68.00	66.00	66.00	66.67	68.33	68.00	70.00

Fuente: Normales Decadales de temperaturas y precipitación y calendario de siembras y cosechas -Pg. 271.- SENAMHI

Tabla: Cálculo de Evapotranspiración potencial – Método de Hargreaves en la zona de riego

Variables	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Número de días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Temperatura Media Mensual(°C)	12.30	12.20	12.20	12.70	12.73	12.20	12.03	12.53	12.87	12.87	12.70	12.53
Temperatura Media Mensual(°F)	54.14	53.96	53.96	54.86	54.92	53.96	53.66	54.56	55.16	55.16	54.86	54.56
Humedad relativa (%)	71.33	72.00	72.67	72.33	69.33	68.00	66.00	66.00	66.67	68.33	68.00	70.00
Factor Mensual Latitud(Tablas) MF	2.57	2.27	2.36	2.04	1.86	1.67	1.78	2.00	2.19	2.46	2.48	2.58
Corrección por humedad relativa	0.89	0.88	0.87	0.87	0.92	0.94	0.97	0.97	0.96	0.93	0.94	0.91
Factor de corrección por altitud	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Evapotranspiración potencial(mm/mes)	136.1	118.3	121.4	107.5	103.2	93.3	101.9	116.1	127.3	139.6	140.4	141.0
Evapotranspiración potencial(mm/día)	4.39	4.22	3.92	3.58	3.33	3.11	3.29	3.74	4.24	4.50	4.68	4.55

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.3.4. Velocidad de viento

Medido mediante el anemómetro, este parámetro suele estar expresado en Km/h o m/s. En la microcuena de estudio no cuenta con estaciones que registran este parámetro; sin embargo, los registros de la estación Chiquian si registran este parámetro. La velocidad varía entre 1.13 a 1.63 m/s.

Tabla: Variable meteorológica – Estación de Chiquian

VARIABLE	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Velocidad de viento	m/s	1.23	1.20	1.13	1.20	1.30	1.43	1.47	1.60	1.63	1.43	1.37	1.30

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.3.5. Precipitación Pluvial

La información de registros pluviométricos proviene de las estaciones que pertenecen a la red de estaciones meteorológicas administradas por el SENAMHI. Las estaciones consideradas, presentan registros de lluvia incompletos, en algunos casos tienen registros interrumpidos en varios años por motivos que dejaron de funcionar. Respecto a la información pluviométrica, para poder hallar las precipitaciones medias en la microcuenca Quebrada Santa Rosa se ha empleado los datos de las estaciones climatológicas ordinarias del SENAMHI correspondientes a Milpo, Yanacocha, Cajacay y Chiquian. Las estaciones involucradas están cerca de la microcuenca de estudio, y presentan una similitud hidrológica. Las estaciones meteorológicas se detallan en la siguiente tabla.

Tabla: Estaciones meteorológicas cerca de la microcuenca de estudio

ESTACIONES	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTITUD MEDIA (msnm)	PP MEDIA ANUAL (mm)
Milpo	255095	8906671	4,400.00	1,088.67
Chiquian	264426	8877224	3,382.00	730.22
Yanacocha	258858	8890132	4,410.00	917.48
Cajacay	233334	8876973	3,560.00	533.24

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.4. Análisis y tratamiento de la información pluviométrico e hidrométrica.

3.4.1. Red de Estaciones de medición – Información Histórica

En la zona de estudio no existen estaciones que registren informaciones hidrometeorológicas, por tal motivo se ha realizado un análisis a nivel regional, en donde se ha tomado en cuenta 04 estaciones meteorológicas, todas ellas han sido utilizadas para la elaboración de las curvas de Isoyetas a nivel anual, completada y extendida a un periodo común desde el año 1953 al 2014, ubicadas dentro y fuera de la Microcuenca de la Quebrada Santa Rosa. La estación Milpo pertenece a la Cuenca Santa, Cajacay pertenece a la cuenca Fortaleza, Chiquian pertenecen a la cuenca Pativilca y Yanacocha pertenecen a la cuenca Santa. Las estaciones en su totalidad son administradas por el SENAMHI.

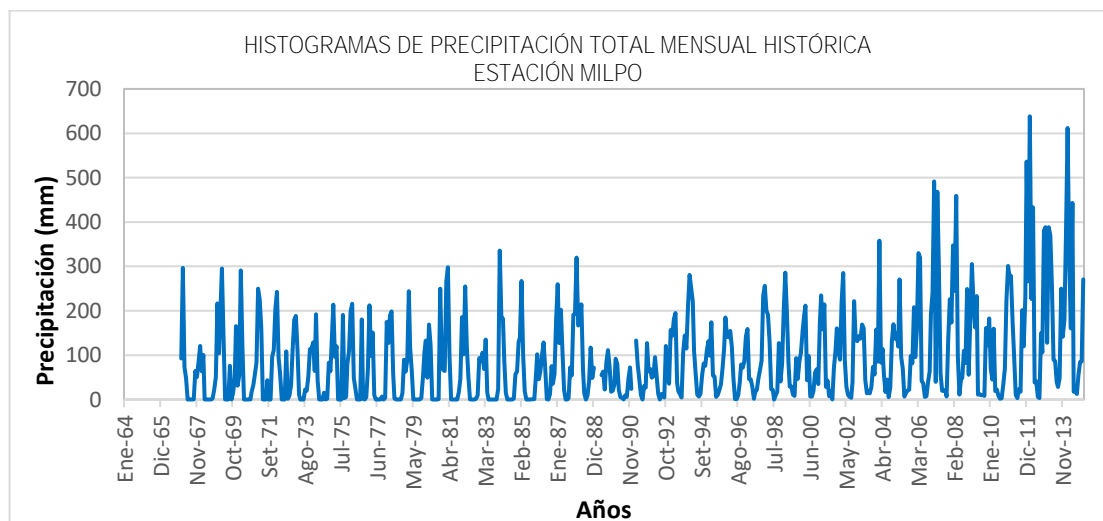
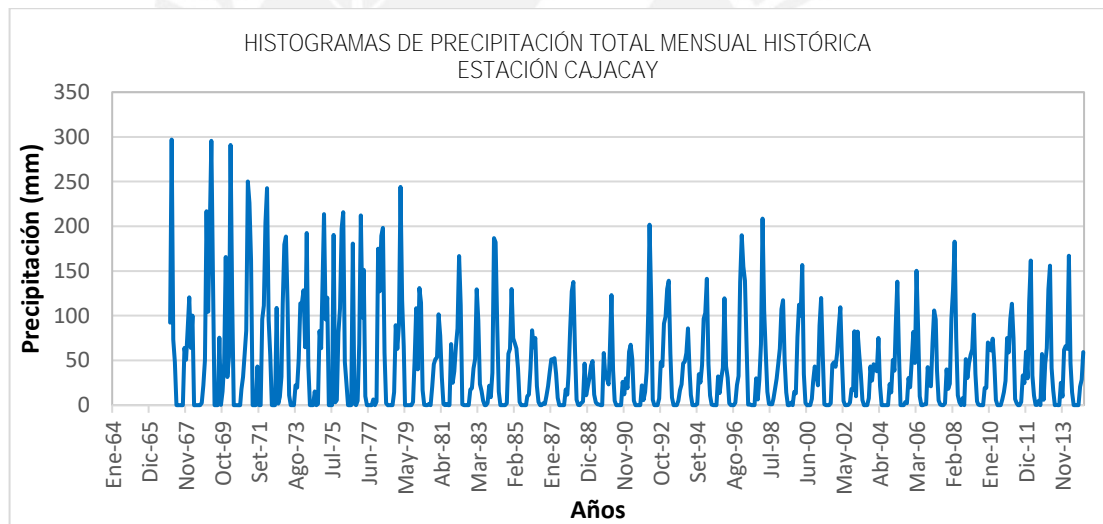
3.4.2. Análisis estadístico de Consistencia de Información

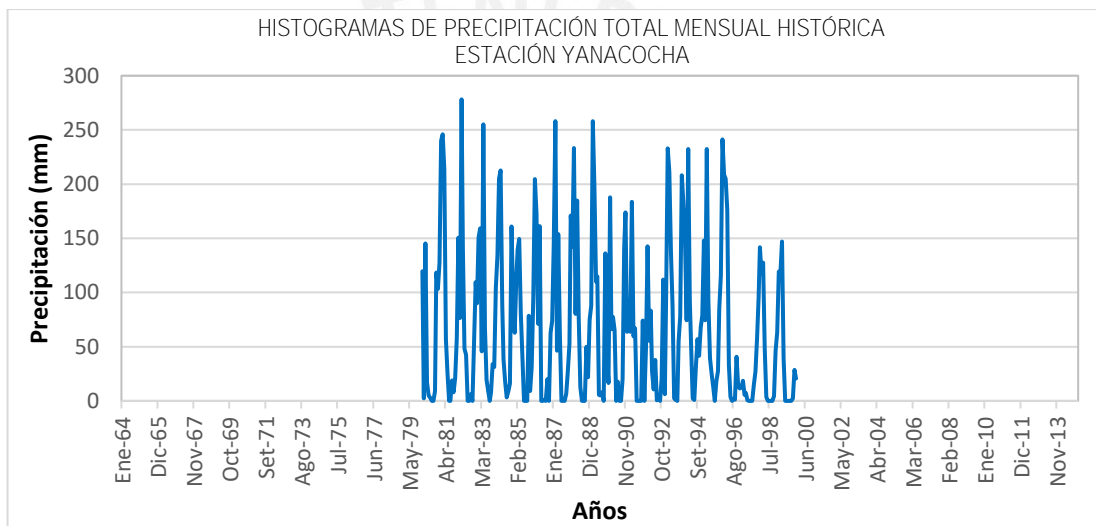
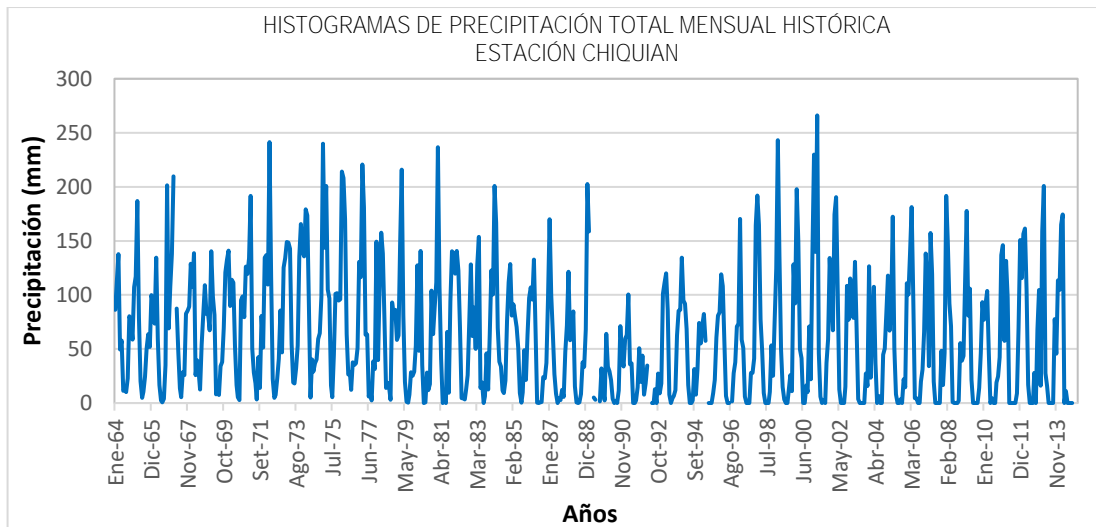
a) Análisis de saltos y tendencias

La precipitación pluvial es el elemento meteorológico que origina el escurrimiento superficial de la zona de estudio originando los volúmenes de agua que son transportados por los lechos de los ríos y quebradas.

Con la finalidad de tener registros de precipitación total mensual consistente, homogéneo y concurrente a la información histórica de precipitación se les realizó un análisis de sus registros, con el propósito de que las series históricas tengan las características regionales en forma consistente y que sean utilizadas para cualquier planificación hidrológica.

El análisis gráfico y estadístico de saltos y tendencias de la información pluviométrica se efectúa mediante los estadísticos "T" de Student "F" de Fischer. De la evaluación realizada a la información pluviométrica, se ha encontrado períodos inconsistentes en la estación Milpo.





Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

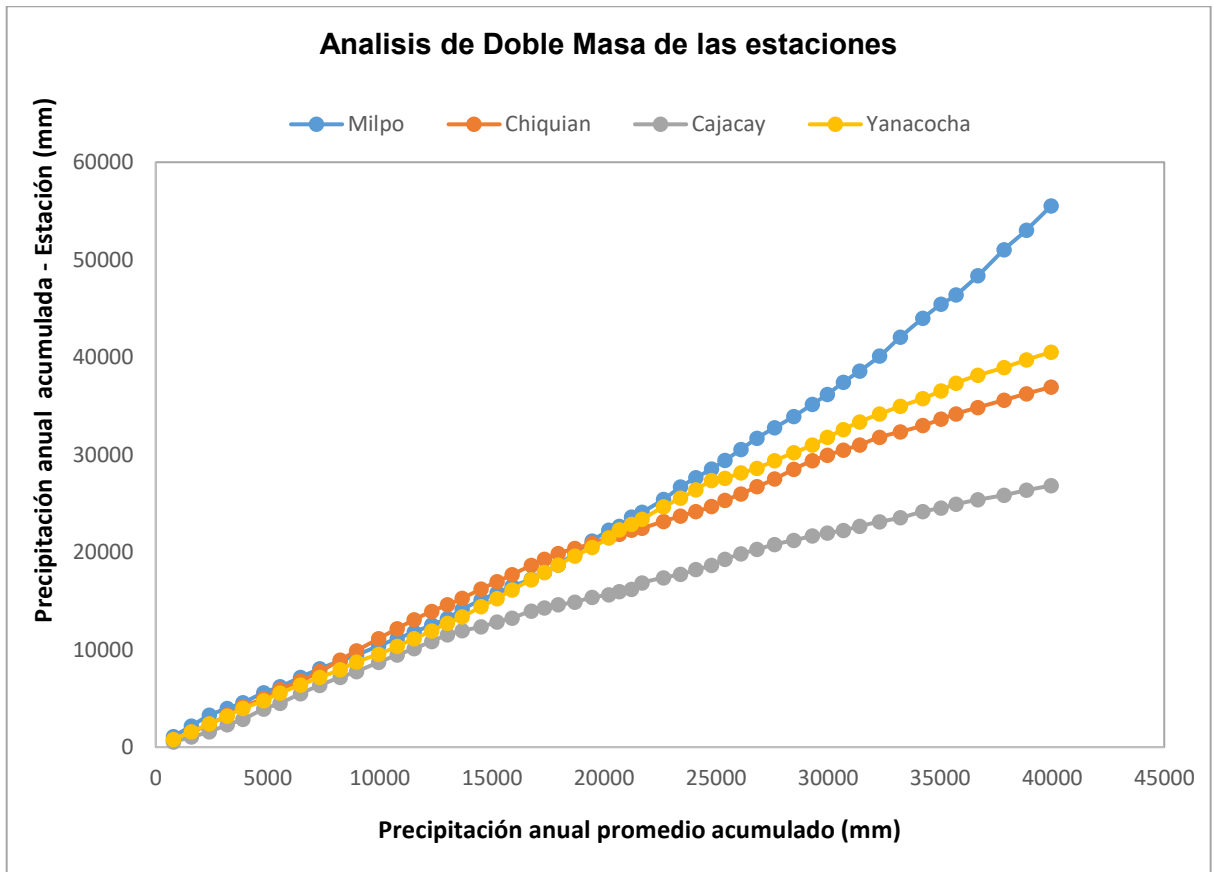
3.4.3. Completación y extensión de datos faltantes

Para efectos de la completación y extensión de la totalidad de estaciones, éstas han sido agrupadas de acuerdo a su cercanía y por similitud de condiciones de altitud y clima. Para la completación se han consignado las más representativas y confiables, usando el Método de Regresión Lineal.

a) Análisis de doble masa

El análisis de doble masa denominado también de “dobles acumulaciones”, es una herramienta muy conocida y utilizada en la detección de inconsistencia de datos hidrológicos múltiples, cuando se dispone de 2 ó más series de datos, en lo que respecta a errores que pueden haberse producido durante la obtención de los mismos.

El análisis se realiza entre los datos del mismo parámetro, en este caso de precipitación versus precipitación para los mismos años de información. Los grupos de análisis de doble masa se formaron con el criterio de coincidir los años disponibles de cada estación. En la siguiente figura de análisis de doble masa de las muestras de las estaciones utilizadas.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

b) Análisis de homogeneidad

Este análisis se ha efectuado con la finalidad de verificar la homogeneidad de los valores históricos de precipitación de las estaciones que presentan quiebres significativos analizados en los diagramas de doble masa, para lo cual hay que dividir al registro histórico en dos períodos, uno de los cuales es considerado homogéneo y el otro dudoso, conforme se observa en las siguientes tablas, en las que se presentan los periodos homogéneos y los periodos dudosos aparentemente confiables de las estaciones Yanacocha y Milpo.

Tabla: Periodo dudoso y confiable

Estación	Periodo dudoso	Periodo confiable
Milpo	1974-2005	1964-1973//2006-2014
Yanacocha	1991-1999	1980-1990

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

En el análisis de homogeneidad se han utilizado pruebas estadísticas tales como la prueba de “T” para verificar la igualdad de medias y la prueba de “F”, para verificar la igualdad de la desviación estándar, en los periodos que se analiza, en ambos con un nivel de confiabilidad del 95%.

Tabla: Análisis de homogeneidad

Estación	Prueba de Cramer		Prueba de Fisher		Periodos		Homogéneo
	Tk	Tt	Fc	Ft	P(1)	P(2)	
Milpo	4.68	1.65	-	-	1974-2005	1974-2014	No
Yanacocha	1.49	1.65	1.40	1.69	1991-1999	1980-1999	Si

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

c) Complementación y extensión de información

El proceso de completación y extensión de la información pluviométrica total mensual se ha realizado con el Método de regresión lineal, cuya aplicación es recomendada para la estimación de datos mensuales y anuales de una estación en estudio, empleando una estación pluviométrica cercana que cuente con una estadística consistente y/o tratada. El método consiste en establecer una regresión y correlación lineal entre una estación consistente y la estación carente de información.

El coeficiente de correlación es empleado para verificar la calidad del ajuste de los datos. Con la determinación del coeficiente de correlación (R), se puede estimar el grado de correlación que existe entre las estaciones en estudio, y cuyo valor oscila entre -1 y 1, donde el valor 0 indica una correlación nula, en tanto valores 1 y -1, indican una correlación total.

El método de regresión lineal, a pesar de su fácil aplicación, no debe de ser usado de manera indiscriminada, debido a que es necesario conocer previamente el nivel de correlación, el cual puede ser mayor o menor entre los datos empleados. Un menor nivel de correlación entre los datos puede llevar a la generación de

información inconsistente debido a la agregación estadística de datos no representativos para la zona.

Los registros completos de las estaciones seleccionados de precipitación total mensual se muestran en las siguientes tablas:

Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Yanacocha

Estación : YANACOCHA

Longitud : 77° 13' 00" W

Latitud : 10° 02'00" S

Altitud : 4410 m.s.n.m.

Distrito : SAN MARCOS

Provincia : RECUAY

Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1953	168.6	219.3	60.5	113.4	35.1	28.4	19.8	17.6	46.7	153.4	130.6	138.0	1131.4
1954	231.4	219.3	39.0	44.0	17.7	63.6	17.5	17.5	28.8	84.8	72.7	74.2	910.4
1955	157.5	19.4	205.0	84.7	19.6	18.8	17.5	17.8	18.0	47.7	87.7	19.9	713.5
1956	127.6	219.3	208.8	49.9	18.1	17.6	17.5	17.5	24.4	54.3	49.6	120.5	925.2
1957	154.9	219.3	134.4	101.1	17.9	61.7	17.5	17.6	39.2	17.7	53.1	40.4	874.9
1958	203.8	74.0	131.8	123.0	28.0	17.5	17.5	17.5	29.9	80.7	25.0	127.9	876.6
1959	75.9	218.2	211.8	100.5	42.3	17.5	17.5	22.3	27.1	98.1	52.0	132.1	1015.1
1960	112.4	61.4	168.6	123.1	34.2	17.5	17.5	19.9	37.0	26.9	57.3	133.8	809.6
1961	299.9	218.7	296.9	113.6	38.8	23.9	17.5	17.6	24.0	74.2	128.4	26.2	1279.8
1962	193.7	213.7	178.0	100.6	18.0	19.0	17.5	18.1	17.5	19.5	25.7	87.2	908.5
1963	206.1	188.6	102.6	96.0	50.5	17.8	17.5	17.5	19.3	93.2	89.3	139.0	1037.4
1964	101.2	126.7	151.2	65.6	73.7	28.4	29.8	27.2	39.8	95.4	90.6	74.5	904.1
1965	121.8	131.1	199.0	94.8	37.0	22.1	27.6	41.0	66.5	79.3	67.9	114.4	1002.5
1966	106.5	89.0	148.0	74.7	33.5	19.9	18.1	21.3	51.5	213.1	84.5	122.3	982.5
1967	151.4	221.2	95.2	102.4	63.3	30.7	22.7	45.1	42.5	97.9	100.4	104.0	1076.9
1968	142.6	121.8	152.0	42.7	55.9	43.9	29.5	70.1	97.1	123.5	97.5	97.8	1074.5
1969	82.9	154.0	113.3	96.7	25.2	34.8	24.7	50.6	54.4	84.8	135.0	146.0	1002.2
1970	154.4	104.6	128.3	125.6	69.1	33.5	22.8	20.1	110.0	113.4	94.6	140.0	1116.3
1971	133.5	147.6	203.5	66.4	44.9	35.3	20.8	58.8	31.1	95.7	67.4	148.1	1053.0
1972	150.6	124.0	252.0	131.1	39.1	22.3	24.8	39.4	57.3	100.7	63.0	139.3	1143.6
1973	147.8	162.1	161.5	156.3	70.4	35.9	35.2	48.7	69.1	149.3	178.3	153.3	1367.9
1974	149.3	191.6	186.1	105.1	22.4	56.6	45.9	53.3	56.5	75.0	80.1	113.2	1135.2
1975	250.4	157.1	212.5	119.3	111.6	33.4	22.6	60.7	115.5	116.1	109.6	110.7	1419.6
1976	225.4	219.6	182.5	79.4	43.1	44.8	29.4	54.2	51.8	53.2	67.0	144.4	1194.9
1977	130.7	231.8	193.2	78.7	79.2	23.2	32.5	19.7	54.9	48.0	162.4	56.1	1110.2
1978	123.3	170.5	151.7	92.9	31.1	35.6	33.1	20.3	107.9	96.6	101.2	74.1	1038.3
1979	78.1	160.2	227.3	96.3	36.4	18.7	17.9	25.0	45.3	42.0	45.9	69.0	861.8
1980	119.7	2.4	145.2	17.0	4.9	3.0	0.0	0.0	9.1	118.5	103.3	127.6	650.7
1981	240.0	246.0	213.9	57.1	25.5	0.0	0.0	18.8	7.9	21.3	57.7	150.7	1038.9
1982	76.5	278.2	140.9	48.0	42.6	0.0	0.0	6.1	0.0	54.7	109.4	90.0	846.4

Estación : YANACOCHA
Longitud : 77° 13' 00" W
Latitud : 10° 02'00" S
Altitud : 4410 m.s.n.m.

Distrito : SAN MARCOS
Provincia : RECUAY
Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1983	150.7	159.2	45.7	255.1	66.9	19.6	9.1	0.0	7.9	34.0	31.4	104.5	884.1
1984	133.9	205.2	212.7	89.4	38.4	18.0	3.3	8.8	15.8	161.0	96.1	62.8	1045.4
1985	112.2	139.3	149.5	80.9	40.7	0.0	0.0	0.0	78.4	9.1	30.9	94.9	735.9
1986	204.7	172.6	71.0	161.1	0.0	0.0	1.2	0.0	20.1	0.0	62.6	74.2	62.6
1987	145.8	258.2	46.2	153.7	61.9	0.0	0.0	0.0	6.7	27.8	52.8	170.9	924.0
1988	142.3	233.3	80.2	184.8	76.0	12.8	0.0	0.0	0.0	49.8	21.9	74.8	875.9
1989	88.1	258.2	197.0	110.0	114.9	5.5	4.9	7.9	0.0	136.1	42.6	16.6	981.7
1990	187.8	66.2	77.2	65.1	0.0	17.6	0.0	0.0	20.1	141.7	173.8	63.8	813.3
1991	93.0	63.8	183.6	59.6	66.9	0.0	0.0	0.0	0.0	74.2	0.0	48.4	589.5
1992	142.7	55.6	83.3	27.3	10.7	37.7	0.5	4.3	0.0	20.7	111.8	6.1	500.7
1993	96.6	233.0	211.5	138.2	88.4	2.2	0.9	0.0	55.2	78.0	208.3	181.6	1293.8
1994	147.9	74.3	232.5	92.3	41.3	2.2	0.9	31.5	57.1	41.7	67.6	78.9	868.1
1995	147.9	74.3	232.5	92.3	39.6	25.5	13.4	0.0	18.2	27.4	85.1	115.9	872.0
1996	241.3	208.7	204.8	176.3	33.4	3.6	0.0	2.2	1.2	40.8	14.0	11.4	937.6
1997	12.5	18.5	5.7	7.4	0.5	0.0	0.0	0.0	14.6	26.8	57.2	96.1	239.2
1998	141.6	117.3	127.7	48.6	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	46.2	63.2	552.6
1999	119.2	117.9	147.1	38.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	28.6	20.7	474.7
2000	106.9	209.8	162.5	65.8	57.8	17.5	17.5	33.3	27.2	86.4	38.9	151.4	974.9
2001	240.6	153.4	276.0	62.5	23.3	17.5	19.9	17.5	53.6	74.8	147.7	111.2	1198.0
2002	82.8	187.1	202.4	118.2	29.6	17.5	17.5	17.5	32.1	122.9	92.2	129.5	1049.2
2003	116.6	93.9	144.3	84.5	20.9	17.5	17.5	17.5	17.5	44.0	32.8	140.4	747.4
2004	40.2	87.9	122.0	53.1	17.5	23.8	17.5	17.5	61.1	66.4	98.5	132.1	737.6
2005	82.6	100.0	184.8	66.5	25.3	17.5	17.5	20.9	17.5	38.9	31.6	125.1	728.1
2006	115.0	152.1	193.5	113.7	21.9	21.9	17.5	17.5	36.9	47.6	81.6	151.9	971.0
2007	122.8	50.5	170.2	133.3	36.9	17.5	17.5	17.5	17.5	64.3	33.7	62.7	744.3
2008	203.6	162.0	107.0	86.5	18.5	17.5	17.5	17.5	19.4	71.4	55.4	59.7	836.0
2009	126.4	190.0	96.2	120.3	38.4	17.5	17.5	17.5	17.5	31.1	62.2	108.0	842.4
2010	92.3	106.3	118.1	63.3	17.5	21.9	17.5	17.5	35.9	41.3	58.7	150.4	740.6
2011	159.3	73.3	145.1	112.2	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	26.2	85.0	164.1	852.7
2012	129.7	169.4	174.2	119.7	34.0	17.5	17.5	17.5	44.7	17.5	83.8	119.0	944.4
2013	33.0	171.9	212.5	44.2	33.0	17.5	17.5	17.5	17.5	92.8	61.7	127.7	846.9
2014	119.0	177.7	187.0	17.5	28.2	17.5	17.5	17.5	17.5	60.6	65.6	86.1	811.6
MEDIA	140.27	152.45	158.05	92.61	37.62	20.12	15.02	19.64	34.01	69.20	76.57	101.92	917.48
MÁXIMA	299.95	278.20	296.94	255.10	114.90	63.63	45.86	70.14	115.50	213.09	208.30	181.57	1419.59
MÍNIMA	12.50	2.40	5.71	7.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.10	62.60
DESV. EST.	55.22	66.93	59.69	43.77	25.11	14.77	10.85	17.14	27.98	44.39	41.85	43.31	231.23

Fuente: SENAMHI

Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Cajacay

Estación : CAJACAY
Longitud : 77° 26' 01" W
Latitud : 10° 09'01" S
Altitud : 3560 m.s.n.m.

Distrito : CAJACAY
Provincia : BOLOGNESI
Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1953	105.9	139.7	33.8	69.0	16.9	12.4	6.7	5.2	24.6	95.7	80.5	85.5	676.0
1954	147.7	139.7	19.5	22.8	5.3	35.9	5.2	5.2	12.7	50.0	41.9	43.0	528.8
1955	98.4	6.5	130.1	50.0	6.6	6.0	5.2	5.4	5.5	25.3	52.0	6.8	397.5
1956	78.6	139.7	132.7	26.8	5.5	5.2	5.2	5.2	9.8	29.7	26.6	73.8	538.6
1957	96.8	139.7	83.1	60.9	5.4	34.6	5.2	5.2	19.6	5.3	28.9	20.4	505.1
1958	129.3	42.8	81.3	75.5	12.2	5.2	5.2	5.2	13.4	47.3	10.1	78.8	506.2
1959	44.1	138.9	134.6	60.5	21.7	5.2	5.2	8.3	11.6	58.9	28.1	81.5	598.5
1960	68.4	34.4	105.9	75.5	16.3	5.2	5.2	6.8	18.2	11.4	31.7	82.6	461.6
1961	193.4	139.3	191.4	69.2	19.3	9.4	5.2	5.2	9.5	43.0	79.1	11.0	774.9
1962	122.6	135.9	112.2	60.6	5.5	6.1	5.2	5.5	5.2	6.5	10.6	51.6	527.5
1963	130.9	119.2	61.9	57.5	27.2	5.4	5.2	5.2	6.4	55.6	53.0	86.1	613.4
1964	60.9	78.0	94.3	37.2	42.6	12.5	13.4	11.6	20.0	57.1	53.9	43.1	524.5
1965	74.6	80.9	126.1	56.7	18.2	8.2	11.9	20.8	37.8	46.3	38.8	69.7	590.1
1966	64.4	52.8	92.2	43.3	15.8	6.8	5.6	7.7	27.8	135.5	49.8	75.0	576.8
1967	92.2	297.0	73.4	48.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	64.1	50.8	84.8	710.7
1968	120.7	63.9	100.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	22.3	50.3	216.9	576.9
1969	104.4	194.6	295.5	143.3	0.0	0.0	0.0	75.6	0.2	15.5	47.7	165.6	1042.4
1970	31.5	53.6	290.8	120.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	18.0	31.6	56.8	603.1
1971	83.2	250.1	226.3	162.0	0.0	0.0	0.0	43.2	0.0	0.0	96.1	111.3	972.2
1972	204.1	242.6	95.0	55.9	0.0	0.1	0.0	108.7	1.6	9.2	31.9	113.5	862.6
1973	179.8	188.6	114.4	11.1	0.0	0.0	0.0	22.2	19.6	52.1	113.7	114.5	816.0
1974	128.6	64.7	192.4	43.5	0.0	0.0	0.0	15.2	0.1	1.4	82.9	63.8	592.6
1975	131.1	213.6	95.8	120.3	0.0	0.0	0.0	190.4	3.0	5.7	81.2	108.5	949.6
1976	197.7	215.9	48.3	24.5	0.0	0.1	0.0	180.6	1.8	0.0	4.9	68.2	742.0
1977	212.1	98.0	151.2	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	4.0	175.0	656.5
1978	127.2	189.3	198.4	58.5	2.0	0.1	0.0	0.0	0.0	14.8	89.6	63.1	743.0
1979	89.2	244.0	117.4	65.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	49.9	108.4	678.3
1980	40.1	131.0	114.5	16.9	0.3	0.0	0.0	1.4	0.0	20.9	45.7	51.4	422.1
1981	53.2	101.6	77.6	31.3	1.3	0.0	1.4	0.0	0.0	68.5	24.9	38.1	397.9
1982	65.4	86.0	166.9	112.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	19.0	41.2	508.9
1983	51.4	129.4	94.9	23.4	16.1	5.0	0.0	0.0	2.5	21.8	8.9	36.1	389.6
1984	186.7	182.1	89.8	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	57.5	62.9	130.0	725.9
1985	74.8	69.5	63.2	41.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	11.6	40.8	314.5
1986	83.8	64.6	75.0	21.4	3.4	0.0	0.0	2.2	1.3	10.9	21.5	36.7	320.6
1987	51.2	51.5	52.6	35.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	17.5	11.7	35.5	263.2
1988	85.4	127.5	137.6	61.9	6.1	0.5	0.0	2.3	3.8	46.4	10.9	20.6	502.8
1989	30.1	43.9	49.5	11.6	3.2	1.0	0.7	0.0	0.0	58.4	32.2	29.3	260.0

Estación : CAJACAY
Longitud : 77° 26' 01" W
Latitud : 10° 09'01" S
Altitud : 3560 m.s.n.m.

Distrito : CAJACAY
Provincia : BOLOGNESI
Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	23.3	62.2	122.9	39.5	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.9	12.0	29.8	320.6
1991	18.9	59.8	67.5	51.7	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0	5.5	14.8	245.0
1992	37.9	106.2	202.0	118.9	6.1	0.0	0.0	0.0	7.5	47.8	43.7	91.3	661.4
1993	99.2	129.8	139.3	57.8	8.7	0.0	0.0	0.0	4.8	16.8	23.3	46.8	526.5
1994	48.5	58.4	86.0	38.5	11.4	0.0	0.1	0.0	1.3	34.6	25.4	44.8	349.0
1995	96.6	103.1	141.4	46.0	10.8	0.5	0.0	0.0	0.0	32.2	13.7	30.0	474.3
1996	41.9	119.6	43.4	30.9	2.1	0.0	0.0	0.0	2.7	22.3	32.4	137.7	433.1
1997	190.1	154.8	139.2	67.6	0.6	1.2	0.0	0.0	0.0	30.2	6.5	28.7	618.8
1998	68.1	208.6	105.7	58.7	14.9	1.5	1.0	0.9	7.1	18.1	29.5	46.2	560.4
1999	63.4	107.3	117.4	49.6	14.2	0.0	0.0	3.0	0.0	14.9	13.0	76.2	459.0
2000	112.5	100.3	156.6	34.6	2.3	0.0	0.0	0.0	7.0	26.4	43.1	35.4	518.3
2001	22.2	89.0	119.9	56.5	0.9	0.0	0.0	0.0	2.1	45.5	47.8	42.9	426.8
2002	58.2	86.9	109.4	51.3	4.5	0.0	0.0	0.3	2.8	18.1	16.7	82.6	430.9
2003	10.0	82.1	56.7	34.5	5.6	0.0	0.0	0.0	7.7	43.3	27.6	45.9	313.4
2004	44.1	38.0	75.0	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	14.1	50.3	267.0
2005	38.5	87.9	138.2	59.2	0.0	0.0	0.0	3.7	2.1	30.4	19.9	49.3	429.2
2006	81.9	47.3	150.2	85.6	9.9	0.0	0.0	1.2	1.0	42.4	22.4	21.0	462.9
2007	69.8	106.1	95.9	38.6	5.4	0.8	0.0	0.0	1.9	40.0	18.1	23.8	400.5
2008	97.0	128.9	182.8	75.4	11.2	3.2	0.0	7.7	0.0	51.3	30.3	46.9	634.6
2009	56.1	62.4	101.2	35.0	4.2	0.7	0.0	0.0	0.1	19.3	19.4	70.1	368.2
2010	67.5	61.0	74.5	46.7	5.7	0.0	0.0	0.0	6.5	14.5	27.3	75.3	379.0
2011	59.1	96.6	113.4	74.9	6.6	2.2	0.0	0.0	3.7	33.2	24.5	59.8	474.1
2012	30.1	115.5	161.9	33.2	10.9	0.4	0.2	5.1	0.0	57.1	6.0	46.0	466.4
2013	63.6	129.6	155.9	41.6	16.9	0.0	0.3	0.0	0.0	25.2	9.5	61.8	504.4
2014	66.1	62.9	167.2	47.1	14.4	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	28.5	59.5	466.5
MEDIA	87.17	114.43	118.44	53.12	7.11	2.83	1.50	12.36	5.25	31.60	34.34	65.10	533.24
MÁXIMA	212.10	297.00	295.50	162.00	42.62	35.91	13.36	190.40	37.85	135.51	113.70	216.90	1042.40
MÍNIMA	10.00	6.45	19.47	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.00	6.78	244.97
DESV. EST.	50.07	61.08	54.78	31.79	8.06	6.72	2.94	36.36	7.87	24.24	24.86	40.56	188.08

Fuente: SENAMHI

Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Milpo

Estación : MILPO
Longitud : 77° 14' W
Latitud : 09° 53' S
Altitud : 4400 m.s.n.m.

Distrito : CATAC
Provincia : RECUAY
Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1953	282.4	124.7	149.5	236.4	45.8	4.6	7.3	3.6	124.7	115.7	169.9	250.4	1515.0
1954	271.1	142.1	138.1	73.1	3.9	0.3	1.1	4.1	37.1	43.3	162.6	100.2	977.0
1955	150.9	391.6	420.3	96.3	66.6	7.1	4.0	1.4	82.5	183.0	26.2	84.3	1514.2
1956	166.1	281.0	175.5	175.5	8.8	4.6	0.0	26.4	4.8	43.2	2.0	0.2	888.1
1957	158.4	134.5	103.7	135.1	81.2	1.3	0.0	7.8	12.6	51.6	31.1	177.7	895.0
1958	102.5	99.7	194.6	129.5	42.2	29.3	0.0	22.7	41.1	93.6	69.1	125.5	949.8
1959	57.6	204.8	393.0	98.1	13.6	7.2	0.0	13.0	22.9	79.5	71.9	193.0	1154.6
1960	60.4	67.9	170.3	86.5	0.0	0.1	22.0	23.8	58.2	46.9	141.9	34.6	712.6
1961	243.8	144.0	139.8	97.0	14.9	12.3	48.2	2.5	63.9	41.5	167.2	158.5	1133.6
1962	146.9	24.4	253.6	256.8	62.1	0.0	0.0	1.6	27.7	42.2	48.7	132.5	996.5
1963	272.2	218.9	167.0	120.4	53.6	8.2	0.7	10.1	53.3	106.9	136.4	155.7	1303.4
1964	119.4	148.4	176.3	78.9	88.1	36.7	38.2	35.3	49.6	112.8	107.3	89.0	1079.8
1965	142.8	153.4	230.6	112.1	46.4	29.4	35.7	50.9	80.0	94.5	81.6	134.4	1191.7
1966	125.4	105.5	172.6	89.3	42.4	26.9	24.9	28.5	62.9	246.6	100.4	143.4	1168.9
1967	92.2	297.0	73.4	48.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	64.1	50.8	84.8	710.7
1968	120.7	63.9	100.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	22.3	50.3	216.9	576.9
1969	104.4	194.6	295.5	143.3	0.0	0.0	0.0	75.6	0.2	15.5	47.7	165.6	1042.4
1970	31.5	53.6	290.8	120.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	18.0	31.6	56.8	603.1
1971	83.2	250.1	226.3	162.0	0.0	0.0	0.0	43.2	0.0	0.0	96.1	111.3	972.2
1972	204.1	242.6	95.0	55.9	0.0	0.1	0.0	108.7	1.6	9.2	31.9	113.5	862.6
1973	179.8	188.6	114.4	11.1	0.0	0.0	0.0	22.2	19.6	52.1	113.7	114.5	816.0
1974	128.6	64.7	192.4	43.5	0.0	0.0	0.0	15.2	0.1	1.4	82.9	63.8	592.6
1975	131.1	213.6	95.8	120.3	0.0	0.0	0.0	190.4	3.0	5.7	81.2	108.5	949.6
1976	197.7	215.9	48.3	24.5	0.0	0.1	0.0	180.6	1.8	0.0	4.9	68.2	742.0
1977	212.1	98.0	151.2	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.0	4.0	175.0	656.5
1978	127.2	189.3	198.4	58.5	2.0	0.1	0.0	0.0	0.0	14.8	89.6	63.1	743.0
1979	89.2	244.0	117.4	65.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	49.9	108.4	678.3
1980	132.7	49.5	169.1	121.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	249.7	119.0	66.9	909.1
1981	64.5	265.7	298.2	98.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	47.3	185.7	975.6
1982	102.0	255.2	120.6	51.6	0.5	0.0	0.0	0.0	1.5	9.3	93.0	86.0	719.7
1983	105.2	68.7	135.3	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	335.7	684.0
1984	186.7	182.1	89.8	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	57.5	62.9	130.0	725.9
1985	139.6	266.9	101.5	19.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	0.9	53.6	102.1	684.3
1986	45.5	64.5	100.0	128.6	70.6	1.1	0.0	12.3	75.1	35.7	57.5	177.3	768.2
1987	259.6	127.4	202.0	106.3	21.4	0.0	0.0	3.0	72.6	54.4	191.7	192.6	1231.0
1988	319.9	166.7	177.2	214.4	67.6	13.6	0.0	7.8	40.7	117.1	48.8	71.8	1245.7
1989	248.1	199.7	94.7	66.3	54.7	63.3	22.3	83.0	111.1	75.3	17.7	19.5	1055.7
1990	33.2	91.5	80.2	21.4	5.6	4.7	0.5	9.5	5.6	46.6	72.4	23.7	395.0

Estación : MILPO
Longitud : 77° 14' W
Latitud : 09° 53' S
Altitud : 4400 m.s.n.m.

Distrito : CATAC
Provincia : RECUAY
Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1991	89.9	93.7	133.1	78.2	44.7	10.0	0.0	30.2	26.7	127.3	63.4	68.9	766.1
1992	49.2	52.8	95.4	54.1	12.7	0.0	12.7	8.4	4.4	120.6	47.3	35.8	493.4
1993	156.9	143.8	181.2	195.0	37.6	18.2	11.8	4.6	106.5	144.5	115.1	208.2	1323.5
1994	280.9	250.9	221.0	109.7	57.6	11.3	6.4	12.7	53.7	81.3	75.9	111.0	1272.4
1995	131.8	99.0	174.4	54.6	52.1	5.8	10.0	21.2	33.8	70.4	115.3	184.9	953.3
1996	142.3	140.2	154.9	119.2	47.6	0.7	0.9	9.9	40.0	78.5	71.8	85.7	891.7
1997	142.5	159.0	45.3	45.6	28.9	1.8	18.6	21.0	47.4	66.3	87.7	234.1	898.2
1998	256.2	200.5	190.5	129.0	23.6	22.1	0.0	9.9	17.8	127.4	40.9	79.9	1097.8
1999	198.8	286.2	196.7	82.2	29.2	29.9	11.0	7.8	92.9	46.3	85.4	105.9	1172.3
2000	153.3	188.9	211.5	43.7	98.4	6.5	6.9	18.7	60.2	67.7	34.7	172.6	1063.1
2001	234.9	158.4	214.1	28.1	42.4	7.5	18.7	0.5	72.1	110.7	160.2	107.5	1155.1
2002	89.8	220.4	284.8	87.9	28.3	10.5	6.2	4.1	39.0	221.5	135.5	131.8	1259.8
2003	143.0	137.5	169.3	160.3	43.3	13.9	19.5	14.2	28.5	73.7	56.2	157.8	1017.2
2004	85.3	358.2	82.8	114.1	57.5	16.8	45.1	5.2	26.9	131.7	169.7	136.9	1230.2
2005	148.5	119.4	270.7	96.0	69.9	6.9	14.5	20.7	21.7	98.6	82.0	207.7	1156.6
2006	95.1	155.6	329.6	320.1	42.2	36.6	6.1	7.6	39.0	63.1	192.8	240.3	1528.1
2007	491.2	39.6	468.6	291.9	58.5	19.9	19.9	20.8	6.6	135.2	225.9	173.1	1951.2
2008	347.2	244.7	459.3	99.3	10.9	45.5	48.6	109.7	82.4	248.8	55.6	180.7	1932.7
2009	305.1	216.5	162.3	233.4	10.7	12.8	9.7	10.2	8.3	160.9	122.0	182.6	1434.5
2010	68.4	45.0	159.8	19.2	22.8	8.0	1.3	2.8	33.2	69.4	225.3	300.9	956.1
2011	279.8	278.9	177.4	95.7	10.1	3.2	23.0	17.4	201.3	119.6	232.8	536.4	1975.6
2012	266.7	638.3	227.0	433.1	38.3	41.0	5.6	3.3	149.2	106.1	380.7	388.5	2677.8
2013	127.7	388.2	369.3	256.5	90.0	86.4	39.4	28.1	47.8	250.1	141.3	179.1	2003.9
2014	376.5	612.2	323.1	160.3	443.2	17.7	23.6	12.1	56.5	84.8	86.3	270.5	2466.8
MEDIA	166.12	185.85	189.59	109.89	35.37	11.03	9.10	22.33	38.10	80.24	94.23	146.80	1088.67
MÁXIMA	491.20	638.30	468.60	433.10	443.20	86.40	48.60	190.40	201.30	250.10	380.70	536.40	2677.80
MÍNIMA	31.50	24.40	45.30	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.20	394.95
DESV. EST.	92.35	118.07	96.23	83.00	59.76	16.71	13.50	38.26	41.37	66.47	67.45	90.83	479.09

Fuente: SENAMHI

Precipitación Total Mensual (mm) – Estación Chiquian

Estación : CHIQUIAN

Longitud : 77° 09' 01" W

Latitud : 10° 09' 01" S

Altitud : 3995 m.s.n.m.

Distrito : CHIQUIAN

Provincia : BOLOGNESI

Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1953	155.6	207.8	44.3	98.7	18.1	11.2	2.4	0.1	30.1	139.9	116.4	124.1	948.7
1954	220.2	207.8	22.1	27.3	0.2	47.5	0.0	0.0	11.6	69.3	56.8	58.4	721.2
1955	144.1	2.0	193.0	69.2	2.2	1.3	0.0	0.3	0.5	31.1	72.3	2.5	518.5
1956	113.4	207.8	197.0	33.4	0.6	0.1	0.0	0.0	7.1	37.9	33.1	106.0	736.4
1957	141.5	207.8	120.4	86.1	0.4	45.5	0.0	0.1	22.3	0.2	36.7	23.6	684.6
1958	191.8	58.2	117.7	108.6	10.8	0.0	0.0	0.0	12.8	65.1	7.7	113.7	686.4
1959	60.1	206.6	200.0	85.5	25.5	0.0	0.0	4.9	9.9	83.0	35.5	118.0	829.0
1960	97.7	45.2	155.6	108.7	17.2	0.0	0.0	2.5	20.1	9.7	41.0	119.7	617.4
1961	290.8	207.2	287.7	98.9	21.9	6.6	0.0	0.1	6.7	58.4	114.2	9.0	1101.5
1962	181.4	202.0	165.3	85.6	0.5	1.5	0.0	0.6	0.0	2.1	8.4	71.8	719.2
1963	194.2	176.2	87.6	80.8	34.0	0.3	0.0	0.0	1.9	77.9	73.9	125.1	851.9
1964	86.2	112.5	137.7	49.5	57.9	11.3	12.7	10.0	23.0	80.2	75.2	58.6	714.7
1965	107.3	117.0	186.9	79.6	20.1	4.7	10.4	24.2	50.5	63.6	51.9	99.8	816.0
1966	91.6	73.6	134.4	58.9	16.5	2.5	0.6	3.9	35.0	201.4	69.0	107.9	795.4
1967	137.9	209.7	80.0	87.4	47.2	13.6	5.4	28.4	25.8	82.8	85.4	89.1	892.5
1968	128.8	107.4	138.5	25.9	39.5	27.2	12.4	54.2	82.0	109.1	82.4	82.7	890.1
1969	67.3	140.5	98.6	81.5	7.9	17.8	7.4	34.1	38.0	69.3	121.0	132.3	815.7
1970	140.9	89.7	114.1	111.3	53.1	16.5	5.5	2.7	95.2	98.7	79.4	126.1	933.2
1971	119.4	133.9	191.5	50.4	28.2	18.3	3.4	42.5	14.0	80.5	51.4	134.5	868.0
1972	137.0	109.7	241.4	117.0	22.2	4.9	7.5	22.6	41.0	85.7	46.9	125.4	961.3
1973	134.2	148.9	148.3	142.9	54.5	18.9	18.2	32.1	53.1	135.7	165.6	139.8	1192.2
1974	135.7	179.2	173.6	90.2	5.1	40.3	29.2	36.9	40.2	59.2	64.5	98.5	952.6
1975	239.8	143.7	200.8	104.8	96.9	16.4	5.3	44.5	100.9	101.5	94.8	96.0	1245.4
1976	214.0	208.1	169.9	63.7	26.4	28.1	12.3	37.8	35.3	36.8	51.0	130.7	1014.1
1977	116.5	220.6	180.9	63.0	63.5	5.9	15.4	2.3	38.5	31.4	149.2	39.7	926.9
1978	108.9	157.5	138.2	77.6	14.0	18.6	16.1	2.9	93.1	81.4	86.2	58.3	852.8
1979	62.4	146.9	216.0	81.1	19.5	1.2	0.4	7.7	28.6	25.2	29.2	53.0	671.2
1980	127.4	48.2	140.6	35.4	0.0	0.7	28.3	11.9	17.5	104.1	63.8	89.0	666.9
1981	111.6	236.7	107.8	41.1	0.0	2.5	0.0	65.9	9.5	93.8	140.5	138.3	947.7
1982	119.8	140.8	122.6	69.5	4.6	4.6	3.3	12.1	25.9	75.1	128.4	61.9	768.6
1983	88.2	50.0	127.9	153.8	14.0	19.0	0.0	6.4	45.9	12.5	63.3	122.7	703.7
1984	100.3	200.8	166.8	69.4	38.3	33.9	11.7	9.1	20.8	76.2	111.8	128.5	967.6
1985	81.0	91.3	80.2	70.2	51.0	9.3	0.4	9.9	49.0	21.3	63.1	97.2	623.9
1986	107.0	95.6	132.7	67.9	0.3	0.0	0.6	1.0	23.9	22.9	37.2	96.8	585.9
1987	170.1	100.3	65.1	26.7	8.5	0.0	4.4	2.8	12.3	5.8	47.5	71.8	515.3
1988	121.6	58.1	67.1	84.8	15.4	0.5	0.0	0.6	8.4	37.6	33.5	68.1	495.7
1989	202.7	158.9	63.8	38.1	5.2	3.0	30.7	30.3	1.6	32.0	11.5	2.4	580.3

Estación : CHIQUIAN
 Longitud : 77° 09' 01" W
 Latitud : 10° 09' 01" S
 Altitud : 3995 m.s.n.m.

Districto : CHIQUIAN
 Provincia : BOLOGNESI
 Región : ANCASH

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1990	64.0	33.6	29.3	21.1	4.0	0.0	2.0	0.0	11.6	71.0	43.6	33.7	313.9
1991	59.5	62.9	100.4	35.8	36.7	0.0	0.0	2.5	14.5	50.8	19.7	44.0	426.8
1992	7.7	18.2	34.7	110.8	34.4	0.0	0.0	12.7	0.0	27.4	9.0	18.2	273.1
1993	101.0	111.1	119.9	85.8	7.7	0.0	4.5	6.5	12.0	62.5	85.4	86.3	682.7
1994	134.6	94.8	91.7	68.4	16.7	0.0	0.0	2.5	31.5	7.8	31.5	74.1	553.6
1995	55.0	72.1	82.4	57.5	37.6	0.0	0.0	0.0	9.3	21.3	60.5	80.8	476.5
1996	83.8	119.1	108.0	56.3	6.5	0.0	0.0	30.3	1.5	27.5	37.7	70.9	541.6
1997	73.2	170.4	58.8	51.0	6.0	0.0	0.0	0.0	28.0	27.8	41.2	164.3	620.7
1998	192.0	164.7	77.2	48.3	9.1	0.0	0.0	0.0	10.5	53.2	25.3	76.0	656.3
1999	124.1	243.1	136.0	49.5	14.8	3.2	0.0	0.0	11.5	25.7	11.0	128.4	747.3
2000	92.0	198.0	149.3	49.7	41.5	0.0	0.0	16.3	10.0	70.9	22.0	137.9	787.6
2001	229.7	139.9	266.1	46.3	6.0	0.0	2.5	0.0	37.2	59.0	134.1	96.5	1017.3
2002	67.2	174.6	190.4	103.7	12.5	0.0	0.0	0.0	15.0	108.5	76.9	115.3	864.1
2003	102.0	78.7	130.6	69.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	27.3	15.8	126.5	553.4
2004	23.4	72.5	107.6	36.7	0.0	6.5	0.0	0.0	44.9	50.3	83.4	118.0	543.3
2005	67.0	84.9	172.3	50.5	8.0	0.0	0.0	3.5	0.0	22.0	14.5	110.8	533.5
2006	100.4	138.6	181.2	99.0	4.5	4.5	0.0	0.0	20.0	31.0	66.0	138.4	783.6
2007	108.4	34.0	157.2	119.2	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48.2	16.7	46.5	550.2
2008	191.6	148.8	92.2	71.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0	55.5	39.0	43.5	644.6
2009	112.1	177.6	81.0	105.8	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	46.0	93.2	651.2
2010	77.0	91.4	103.6	47.2	0.0	4.5	0.0	0.0	19.0	24.5	42.4	136.8	546.4
2011	146.0	57.5	131.4	97.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	69.5	150.9	661.8
2012	115.5	156.4	161.3	105.2	17.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.0	68.3	104.5	756.2
2013	16.0	159.0	200.8	27.5	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.5	45.5	113.5	655.8
2014	104.5	164.9	174.5	0.0	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	49.6	70.6	619.4
MEDIA	120.90	131.85	134.74	71.57	18.99	7.30	4.08	9.99	23.20	55.09	60.55	91.94	730.22
MÁXIMA	290.80	243.10	287.70	153.78	96.90	47.50	30.73	65.90	100.90	201.38	165.60	164.30	1245.40
MÍNIMA	7.70	2.00	22.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.70	2.40	273.10
DESV. EST.	55.22	60.75	56.11	31.27	19.50	11.72	7.45	15.59	23.79	38.64	37.36	39.07	195.36

Fuente: SENAMHI

d) Análisis de precipitación altitud

Existe una dependencia entre la precipitación y la altitud, esta dependencia se puede hallar mediante una serie de ecuaciones de regresión. Los datos de altitud media de las estaciones y las precipitaciones promedio anual generan una ecuación sobre la base de la relación Altitud vs. Precipitación, obteniéndose la precipitación media anual de la Microcuenca de estudio, los cuales, se detallan en la siguiente tabla de la ecuación de regresión lineal precipitación con altitud.

Es conocida la variación directa de la precipitación total con la altitud de la cual se desprende el denominado gradiente pluviométrico, que usualmente es un valor constante para una cuenca determinada o grupo de ellas de comportamiento hidrológico similar.

Habiendo escasez de estaciones pluviométricas en el área de estudio, y considerando que la ubicación de la estación Milpo se encuentra cerca de la Microcuenca Quebrada Santa Rosa, se asumirá que la precipitación media registrada en esta estación es la precipitación media en la Microcuenca de estudio.

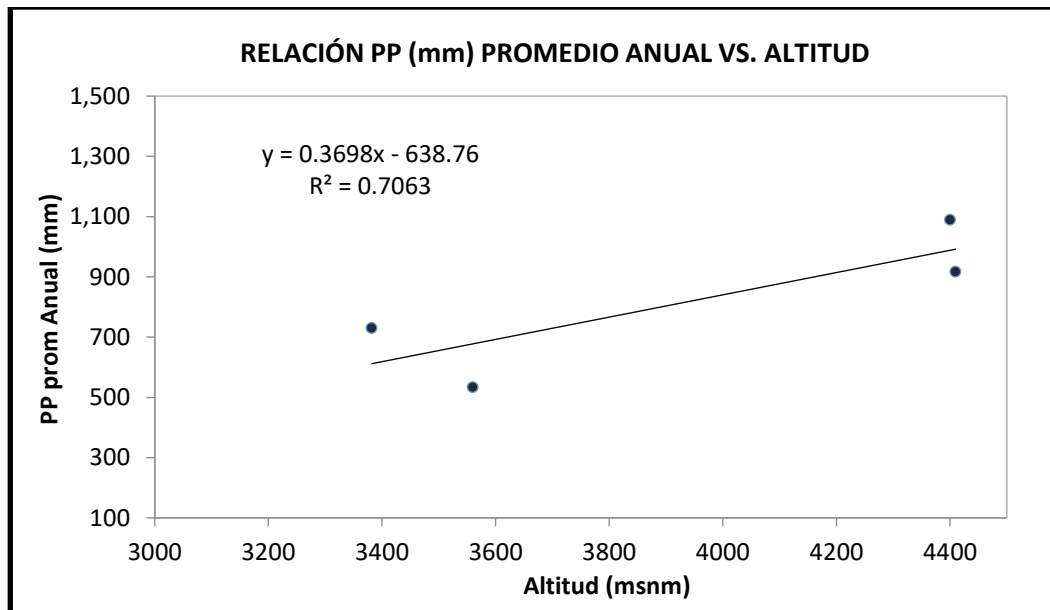
Cabe mencionar que las estaciones utilizadas para el análisis están ubicadas en diferentes Cuencas hidrográficas. La estación Chiquian pertenece a la Cuenca Pativilca, las estaciones de Milpo y Yanacocha pertenecen a la Cuenca Santa, y la estación Cajacay a la Cuenca Fortaleza.

La evaluación de la regresión lineal de la precipitación con la altitud se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla: Ecuación de regresión lineal Precipitación - Altitud

Estaciones	Altitud Media (msnm)	PP MEDIA ANUAL (mm)
MILPO	4,400.00	1,088.67
CHIQUIAN	3,382.00	730.22
CAJACAY	3,560.00	533.24
YANACOCOA	4,410.00	917.48

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

En la figura de relación PP promedio con la altitud nos muestra un $r^2=0.7063$, resultante de la correlación lineal, entre las estaciones de Milpo, Yanacochoa, Cajacay y Chiquian; la cual nos demuestra que existe una correlación alta entre la precipitación y la altitud. La ecuación resultante:

$$PP = 0.3698 * Alt - 638.76$$

Donde:

PP: Precipitación promedio anual (mm)

Alt: Altitud (msnm)

Tabla: Precipitación genera en zona de estudio y áreas de riego

Lugar	Altura media	PP(mm)	C.T
ESTACION- MILPO	4,400.00	1,088.67	1.00
Cuenca de estudio	4,702.65	1,100.28	1.01
Área de riego	3,800.00	766.48	0.70

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

3.4.4. Precipitación áreal en la microcuenca de estudio

- **Método de Isoyetas**

Este método consiste en localizar en un mapa de la cuenca las estaciones pluviométricas y sus cantidades de lluvia registradas. A continuación, se trazan líneas de igual cantidad de precipitación (Isoyetas). La precipitación promedio

sobre un área se evalúa ponderando la precipitación entre Isoyetas sucesivas (comúnmente se toma el promedio) por el área entre Isoyetas, esto es:

$$P = \sum \frac{A_i}{A} P_i$$

Donde:

P: Precipitación promedio en cuenca (mm)

A_i: Área entre cada Isoyetas dentro de la cuenca (km²)

A: Área total la cuenca (km²)

P_i: Precipitación media entre cada dos Isoyetas

Tabla: Precipitación Areal en la microcuenca de estudio

N°	ISOYETAS	PP MEDIA ENTRE ISOYETAS (mm)	AREA ENTRE ISOYETAS (km ²)
1	4000-4240	892	1.279
2	4240-4480	1,027	7.158
3	4480-4720	1,161	18.68
4	4720-4960	1,296	18.689
5	4960-5200	1,431	6.87
			52.676

Fuente: Elaboración de proyectista (Chacongesa, 2018)

3.4.5. Análisis de persistencia de la Precipitación Media Mensual

A continuación, se muestra la precipitación promedio mensual al 50% y 75% sobre la microcuenca de estudio y se detalla en la siguiente tabla.

Tabla: Precipitación Promedio mensual al 50% y 75% de persistencia

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
AL 50% PERSISTENCIA	140.736	183.581	175.819	89.997	22.985	4.728	0.907	9.981	26.917	69.965	82.238	132.872
AL 75% PERSISTENCIA	121.345	99.805	102.326	45.971	0.000	0.000	0.000	0.504	1.613	16.130	50.306	86.397

Fuente: Elaboración de proyectista (Chacongesa, 2018)

3.5. Oferta Hídrica

La disponibilidad del recurso hídrico a nivel de la microcuenca de estudio ha sido calculada utilizando el modelo de generación de caudales (precipitación – escorrentía) mediante la metodología de Lutz Scholz. Este nos permitirá determinar la oferta hídrica disponible no aprovechado en la actualidad, y así poder satisfacer plenamente la demanda de las áreas de riego propuestas.

3.5.1. Disponibilidad de Agua en los puntos de Control

3.5.1.1. Modelo de generación de descargas Lutz Scholz

Este modelo hidrológico, es combinado porque cuenta con una estructura determinística para el cálculo de los caudales mensuales para el año promedio (Balance Hídrico- Modelo determinístico); y una estructura estocástica para la generación de series extendidas de caudal (Proceso Markoviano-Modelo Estocástico).

Este modelo combina el balance hidrológico a través de un proceso Markoviano de 1er orden, utilizando la precipitación total mensual y las características físicas de la microcuenca. Los principales elementos que intervienen en el modelo son los siguientes:

- Precipitación total mensual (mm) = 1088.67 mm
- Área de la Microcuenca de estudio = 47.50 km².

A. Generación de caudales mensuales para la microcuenca de aporte

i. Coeficiente de Escurrimiento

Dentro del ámbito del estudio, no se cuenta con registro alguno de información hidrométrica de ríos que permitan un cálculo del coeficiente de escurrimiento de manera directa, por lo que el cálculo de este coeficiente se ha aplicado el método de L. Turc.

Según este método el coeficiente de escurrimiento depende de la precipitación promedio anual en mm/año (P) y del déficit de escurrimiento en mm/año (D), que a su vez depende de función de temperatura (L), siendo la temperatura media anual (T) en °C.

Se tiene las siguientes relaciones:

$$L = 300 + 25T + 0.05T^3$$

$$D = \frac{P}{\left(0.9 + \frac{P^2}{L^2}\right)^{0.5}}$$

$$C = \frac{P - D}{P}$$

Siendo la temperatura media anual en la zona de estudio de 3.97 °C y la precipitación media anual de 1242.64 mm/año, y reemplazando estos valores en las ecuaciones antes indicadas se tiene:

$$L = 300 + 25(3.97) + 0.05(3.97)^3 = 402.50$$

$$D = \frac{1219.42}{\left(0.9 + \frac{(1219.42)^2}{(402.50)^2}\right)^{0.5}} = 384.11$$

$$C = \frac{1219.42 - 384.11}{1219.42} = 0.69$$

- Coeficiente de agotamiento (a): Se ha obtenido a partir de la fórmula empírica de Moss, como función del área de la microcuenca e interviene en el cálculo de los caudales en época de estiaje.

$$a = -0.00252 * \ln(A) + 0.030$$

Reemplazando valores de A= 47.50 km² en la expresión anterior se tiene:

$$a = -0.00252 * \ln(47.50) + 0.030 = 0.023$$

ii. Precipitación efectiva

- Con el registro de precipitación total mensual se calcula la precipitación promedio mensual modificada y su respectiva precipitación efectiva, mediante el método de la FAO, teniendo en cuenta las siguientes relaciones, para las zonas de riego:

$$PE = 0.8 * P - 25 \quad (\text{cuando } P > 75 \text{ mm/mes})$$

$$PE = 0.6 * P - 10 \quad (\text{cuando } P < 75 \text{ mm/mes})$$

Se debe también considerar los siguientes rangos de aplicación, los cuales se describen en la siguiente tabla de rango de aplicación de la Precipitación efectiva según Método de FAO.

VALOR DE PRECIPITACIÓN	PRECIPITACIÓN EFECTIVA
0	0
10	0
20	2
75	Pe = 0.6*P - 10
MÁS DE 75	Pe = 0.8*P - 25

Fuente: FAO.

Para el cálculo de Precipitación efectiva en el modelo Lutz Sholz, se supone que los caudales promedios en la microcuenca de estudio pertenecen a un estado de equilibrio entre gasto y abastecimiento de la retención. La precipitación efectiva se calculó para el coeficiente promedio, de tal forma que la relación entre precipitación efectiva y precipitación total resulta igual al coeficiente de escorrentía.

$$PE = a_0 + a_1 * P_1 + a_2 * P_2 + a_3 * P_3 + a_4 * P_4 + a_5 * P_5$$

Donde:

PE: Precipitación efectiva (mm/mes)

P: Precipitación total mensual (mm/mes)

a_i: Coeficiente de polinomio

En la siguiente se muestra los coeficientes para *a_i* :

	I	II	III	IV
a0	0	0	0	0
a1	0	-0.0054	0.134	0.418
a2	-0.00007	0.0021	0.0031	0.0023
a3	0.000007	0.000005	0	0
a4	-0.00000002	0	0	0

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

iii. Cálculo del gasto y abastecimiento de la retención

b) Se calcula la retención por lagunas, pantanos y napa freática (*R_i*), de la microcuenca de estudio. Se detalla en la tabla de retención por lagunas, pantanos y bofedales.

c) Se calcula el gasto de la retención (*g_i*) a partir del mes de abril hasta el mes de octubre (7 meses):

- Relación entre la descarga del mes actual y del mes anterior

$$g_o = e^{-at}$$

Donde:

g_o: gasto de retención

a: coeficiente de agotamiento

t : número de días del mes

- Reemplazo de valores $a = 0.0223$ y $t = 30$ días, en la expresión anterior se tiene:

$$g_0 = e^{-at} = e^{-0.0157*30}$$

- La relación de descarga del mes actual y del anterior para la estación seca se obtiene con la siguiente ecuación:

$$g_i = (g_0)^i$$

Donde:

g_i : relación de descarga del mes actual y del mes anterior

i : número de orden de los meses de estación seca

Para $i = 1$ para abril, $i = 2$ para mayo, ..., $i = 6$ para setiembre

- Para el cálculo del gasto de la retención, de los meses de la estación seca (abril – setiembre) se aplica la siguiente expresión:

$$G_i = \frac{R_i * g_i}{\sum_{i=1}^6 g_i}$$

Donde:

G_i : gasto de retención para el mes i

R_i : retención de la microcuenca

Los resultados se muestran en la tabla de cálculos de aportación año promedio de Microcuenca.

- d) Se calcula el abastecimiento o la alimentación de la retención, que se presenta en la estación lluviosa (octubre – marzo) con la siguiente expresión:

$$A_i = a_i * R_i$$

Donde:

A_i : abastecimiento de la retención mensual del mes i

a : coeficiente de abastecimiento

R_i : retención de la microcuenca

i : mes del año, del 1 al 12

Los resultados se muestran en la tabla de cálculos de aportación año promedio de Microcuencia.

- e) Generación de caudales mensuales (CM_i) para el año promedio con la siguiente relación:

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Donde:

CM_i : Caudal del mes i

PE_i : Precipitación efectiva del mes i

G_i : Gasto de la retención en el mes i

A_i : Abastecimiento en el mes i

Los resultados se muestran en la tabla de cálculos de aportación año promedio de Microcuencia.

- f) Con los resultados expuestos se efectúa la regresión múltiple entre el caudal del mes t , el caudal del mes anterior ($t-1$) y la precipitación efectiva del mes t , determinándose los coeficientes de la regresión, el error estándar y el coeficiente de correlación. Los resultados se muestran en la tabla de los análisis de correlación múltiples y cálculo del error estándar.
- g) Se calcula la precipitación efectiva mensual de todo el registro.
- h) Se genera los números aleatorios con distribución normal con media cero y variancia igual a 1
- i) Con datos de los ítems e, f, g y h se procede a la generación de los caudales mensuales con la siguiente expresión:

$$Q_t = B_1 + B_2 Q_{t-1} + B_3 PE_t + S(1 - R^2)^{1/2} * Z_{ti}$$

Donde:

Q_t : Caudal generado del año t

Q_{t-1} : Caudal del año ($t - 1$)

PE_t : Precipitación efectiva

S : Error estándar

Z : Número aleatorio normal (0,1) del año t

B_1, B_2, B_3 : Coeficiente de regresión múltiple

Tabla: Retención por Lagunas, pantanos y bofedales

Categoría	Área (Km2)	Lamina (mm/año)
Acuíferos potenciales	10.05	231.92
Lagunas	0.12	2.87
Nevado Pastoruri	0.72	16.72
Retención (mm/año)		49.33

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018).

$$R_i = \frac{\text{Volumen total (m}^3\text{)}}{\text{Área Microcuenca (m}^2\text{)}} = 49.33 \text{ mm/año}$$

Tabla: Cálculo de aportación año promedio de la Microcuenca

MES	PRECIPIT (mm/mes)	PRECIPITACION EFECTIVA (mm/mes)					CONTRIBUCION A LA RETENCION (mm/mes)				CAUDALES MENSUALES		
		P. TOTAL	PE - I	PE - II	PE - III	PE-IV	PE	AGOTAMIENTO		ABASTECIMIENTO		GENERADOS (mm/mes)	(m3/sg)
								b _i	G	a _i	A		
Enero	168.30	15.34	82.41	110.36	135.50	123.18			20.00	9.87	113.32	2.01	
Febrero	192.57	19.89	112.54	140.76	165.78	153.52			25.00	12.33	141.19	2.50	
Marzo	186.90	18.85	104.99	133.33	158.47	146.15			15.00	7.40	138.75	2.46	
Abril	105.52	4.97	28.69	48.66	69.72	59.40	0.544	23.15	0.00	0.00	82.55	1.46	
Mayo	36.03	0.20	2.76	8.85	18.04	13.54	0.290	12.35	0.00	0.00	25.89	0.46	
Junio	12.00	0.00	0.25	2.05	5.35	3.73	0.158	6.72	0.00	0.00	10.46	0.19	
Julio	9.36	0.00	0.14	1.53	4.12	2.85	0.084	3.59	0.00	0.00	6.43	0.11	
Agosto	24.84	0.06	1.24	5.24	11.80	8.59	0.045	1.91	0.00	0.00	10.50	0.19	
Setiembre	36.68	0.21	2.87	9.08	18.42	13.85	0.024	1.04	0.00	0.00	14.89	0.26	
Octubre	82.30	2.51	16.57	32.02	49.98	41.18	0.013	0.56	0.00	0.00	41.73	0.74	
Noviembre	96.24	3.88	23.39	41.61	61.53	51.77			15.00	7.40	44.37	0.79	
Diciembre	152.47	12.38	65.72	92.50	117.21	105.10			25.00	12.33	92.77	1.65	
Total	1103.20	78.28	441.56	626.00	815.91	722.84	1.160	49.33	100.00	49.33	722.84	1.07	

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018).

Tabla: Análisis de correlación múltiple

Mes	Variables Independientes		V. Depend.	Método de Mínimos Cuadrados				
	Q _t 1(mm/mes)	PE(mm/mes)	Q(mm/mes)	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ ²	X ₂ ²	X ₁ X ₂
	X ₁	X ₂	Y					
1	92.77	123.18	113.32	10512.03	13958.74	8605.60	15174.01	11427.22

2	113.32	153.52	141.19	15998.89	21674.78	12840.80	23567.96	17396.31
3	141.19	146.15	138.75	19589.87	20278.64	19933.68	21360.03	20634.54
4	138.75	59.40	82.55	11454.02	4903.16	19252.00	3527.86	8241.26
5	82.55	13.54	25.89	2137.24	350.51	6814.59	183.29	1117.60
6	25.89	3.73	10.46	270.73	39.03	670.30	13.93	96.64
7	10.46	2.85	6.43	67.28	18.32	109.34	8.11	29.77
8	6.43	8.59	10.50	67.55	90.13	41.39	73.70	55.24
9	10.50	13.85	14.89	156.30	206.15	110.22	191.73	145.37
10	14.89	41.18	41.73	621.35	1718.57	221.66	1695.69	613.08
11	41.73	51.77	44.37	1851.69	2296.86	1741.75	2679.90	2160.49
12	44.37	105.10	92.77	4115.91	9749.59	1968.57	11045.65	4663.06
S	722.84	722.84	722.84	66842.86	75284.48	72309.91	79521.86	66580.58

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

Tabla: Cálculo del error estándar

m	Variables Independientes		V. Depend.	Estimado Y'	$e = Y - Y'$	e^2	Y^2
	Q_{t-1}	PE	Q				
	X_1	X_2	Y				
1	92.77	123.18	113.32	114.12	-0.80	0.64	12840.80
2	113.32	153.52	141.19	141.12	0.07	0.00	19933.68
3	141.19	146.15	138.75	141.54	-2.79	7.78	19252.00
4	138.75	59.40	82.55	76.28	6.27	39.32	6814.59
5	82.55	13.54	25.89	30.12	-4.23	17.89	670.30
6	25.89	3.73	10.46	10.78	-0.32	0.10	109.34
7	10.46	2.85	6.43	6.84	-0.41	0.16	41.39
8	6.43	8.59	10.50	10.27	0.23	0.05	110.22
9	10.50	13.85	14.89	15.06	-0.17	0.03	221.66
10	14.89	41.18	41.73	36.39	5.34	28.56	1741.75
11	41.73	51.77	44.37	49.99	-5.62	31.60	1968.57
12	44.37	105.10	92.77	90.35	2.42	5.84	8605.60
S	722.84	722.84	722.84	722.86	-0.02	131.99	72309.91

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

Tabla: Generación de datos de forma aleatoria

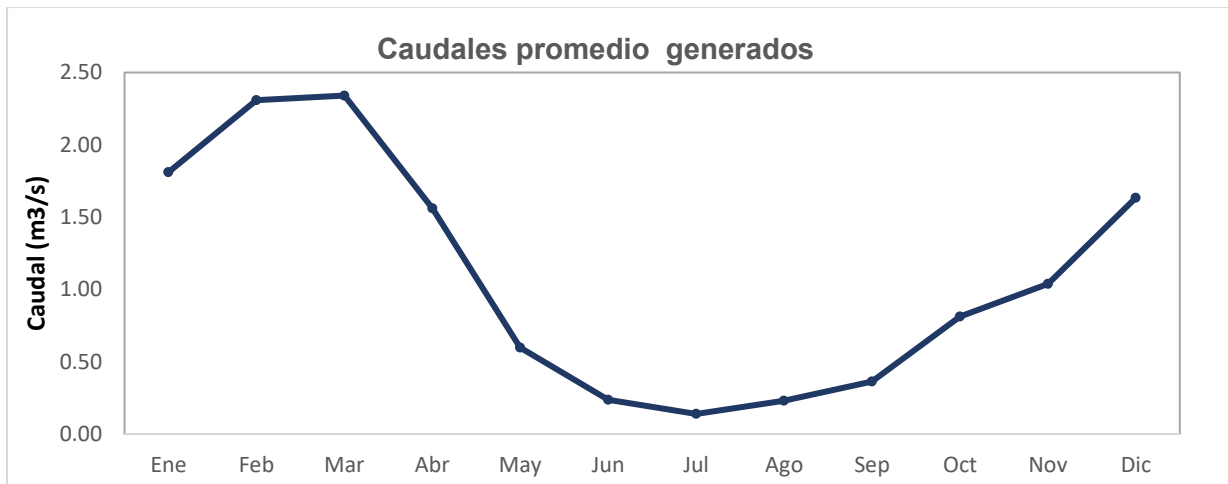
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1953	0.73	0.59	0.19	0.77	0.53	0.58	0.16	0.86	0.94	0.54	0.95	0.31
1954	0.75	0.80	0.14	0.11	0.61	0.95	0.68	0.15	0.24	0.13	0.42	0.84
1955	0.65	0.80	0.50	0.71	0.77	0.48	0.00	0.53	0.26	0.62	0.69	0.01
1956	0.74	0.36	0.52	0.41	0.68	0.09	0.57	0.09	0.24	0.27	0.75	0.56
1957	0.63	0.16	0.40	0.96	0.32	0.26	0.08	0.08	0.40	0.65	0.00	0.32
1958	0.80	0.68	0.05	0.83	0.96	0.39	0.37	0.78	0.86	0.55	0.52	0.75
1959	0.30	1.00	0.60	0.76	0.02	0.45	0.94	0.04	0.11	0.79	0.84	0.65
1960	0.73	0.70	0.34	0.81	0.53	0.82	0.66	0.83	0.34	0.66	0.25	0.12
1961	0.32	0.05	0.96	0.95	0.28	0.31	0.96	0.29	0.51	0.58	0.69	0.28
1962	0.73	0.23	0.15	0.39	0.68	0.33	0.94	0.38	0.43	0.47	0.94	0.28
1963	0.97	0.87	0.99	0.89	0.68	0.92	0.15	0.83	0.13	0.82	0.88	0.74
1964	0.59	0.81	0.62	0.52	0.09	0.96	0.54	0.36	0.56	0.53	0.54	0.65
1965	0.78	0.06	0.03	0.64	0.76	0.19	0.72	0.05	0.19	0.51	0.10	0.02
1966	0.51	0.83	0.91	0.43	0.85	0.93	0.82	0.11	0.50	0.06	0.71	0.52
1967	0.78	0.59	0.55	0.79	0.81	0.21	0.19	0.64	0.32	0.64	0.29	0.13
1968	0.60	0.62	0.40	0.06	0.40	0.93	0.56	0.72	0.72	0.06	0.95	0.74
1969	0.61	0.93	0.26	0.69	0.67	0.13	0.99	0.70	0.88	0.61	0.87	0.45
1970	0.39	0.13	0.71	0.73	0.72	0.14	0.72	0.34	0.57	0.03	0.36	0.16
1971	0.12	0.36	0.73	0.27	0.49	0.34	0.81	0.94	0.95	0.88	0.57	0.01
1972	0.47	0.03	0.74	0.51	0.67	0.03	0.07	0.90	0.36	0.36	0.50	0.09
1973	0.71	0.08	0.66	0.26	0.06	0.24	0.28	0.59	0.80	0.11	0.23	0.35
1974	0.55	0.09	0.72	0.01	0.92	0.59	0.48	0.80	0.50	0.23	0.74	0.32
1975	0.98	0.04	0.74	0.82	0.33	0.65	0.37	0.52	0.56	0.82	0.02	0.12
1976	0.62	0.50	0.12	0.96	0.73	0.35	0.32	0.43	0.68	0.91	0.47	0.86
1977	0.13	0.43	0.98	0.50	0.53	0.78	1.00	0.27	0.43	0.45	0.73	0.70
1978	0.93	0.68	0.66	0.59	0.80	0.81	0.24	0.76	0.62	0.47	0.46	0.41
1979	0.49	0.75	0.99	0.53	0.98	0.34	0.86	0.97	0.70	0.38	0.25	0.49
1980	0.55	0.91	0.33	0.23	0.46	0.04	0.15	0.60	0.64	0.39	0.18	0.45
1981	0.21	0.04	0.93	0.72	0.28	0.28	0.86	0.71	0.10	0.76	0.13	0.79
1982	0.99	0.05	0.20	0.89	0.30	0.40	0.35	0.91	0.36	0.97	0.07	0.09
1983	0.74	0.48	0.37	0.07	0.09	0.72	0.50	1.00	0.07	0.62	0.86	0.66
1984	0.24	0.84	0.91	0.38	0.32	0.12	0.54	0.07	0.08	0.03	0.23	0.08
1985	0.17	0.13	0.84	0.13	0.31	0.36	0.06	0.86	0.97	0.41	0.40	0.40
1986	0.81	0.13	0.48	0.97	0.23	0.59	0.96	0.78	0.57	0.42	0.29	0.27
1987	0.86	0.50	0.33	0.66	0.51	0.74	0.80	0.54	0.06	0.87	0.32	0.17
1988	0.82	0.18	0.66	0.75	0.09	0.33	0.68	0.00	0.76	0.98	0.99	0.20
1989	0.42	0.22	0.55	0.79	0.40	0.13	0.76	0.89	0.22	0.56	0.62	0.49
1990	0.60	0.11	0.52	0.45	0.62	0.91	0.24	0.96	0.05	0.10	0.48	0.88
1991	0.60	0.20	0.34	0.92	0.77	0.62	0.57	0.38	0.44	0.92	0.31	0.72
1992	0.30	0.33	0.40	0.66	0.57	0.24	0.40	0.12	0.18	0.03	0.25	0.94
1993	0.40	0.72	0.03	0.42	0.31	0.87	0.06	0.21	0.53	0.48	0.40	0.64
1994	0.63	0.25	0.43	0.02	0.49	0.13	0.20	0.03	0.10	0.88	0.92	0.15
1995	0.74	0.89	0.44	0.53	0.98	0.14	0.59	0.14	0.46	0.86	0.20	0.57
1996	0.60	0.96	0.72	0.02	0.29	0.73	0.55	0.62	0.38	0.59	0.80	0.81
1997	0.80	0.11	0.98	0.94	0.11	0.31	0.64	0.44	0.09	0.62	0.61	0.61
1998	0.57	0.80	0.72	0.37	0.80	0.86	0.61	0.16	0.93	0.91	0.95	0.40
1999	0.87	0.33	0.65	0.23	0.10	0.31	0.91	0.81	0.64	0.56	0.88	0.43
2000	0.61	0.54	0.45	0.99	0.33	0.02	0.38	0.01	0.72	0.62	0.31	0.81
2001	0.26	0.60	0.29	0.66	0.73	0.90	0.94	0.39	0.74	0.46	0.71	0.61
2002	0.16	0.11	0.47	0.32	0.67	0.31	0.57	0.37	0.29	0.78	0.75	0.69
2003	0.56	0.92	0.58	0.71	0.83	0.74	0.87	0.49	0.39	0.78	0.29	0.08
2004	0.06	0.42	0.27	0.80	0.33	0.66	0.07	0.12	0.24	0.78	0.63	0.79
2005	0.79	0.36	0.10	0.12	0.16	0.87	0.60	0.74	0.35	0.82	0.93	0.92
2006	0.54	0.25	0.69	0.83	0.34	0.14	0.72	0.92	0.64	0.52	0.22	0.30
2007	0.94	0.22	0.66	0.37	0.60	0.43	0.73	0.87	0.32	0.18	0.97	0.37
2008	0.11	0.67	0.79	0.81	0.58	0.39	0.12	0.39	0.51	0.75	0.54	0.80
2009	0.36	0.38	0.37	0.78	0.92	0.41	0.26	0.14	0.59	0.46	0.18	0.73
2010	0.38	0.16	0.68	0.49	0.84	0.63	0.68	0.47	0.08	0.11	0.40	0.58
2011	0.80	0.96	0.51	0.34	0.51	0.55	0.59	0.91	0.63	0.58	0.81	0.61
2012	0.16	0.98	0.49	0.75	0.18	0.95	0.19	0.71	0.04	0.91	0.63	0.12
2013	0.15	0.85	0.69	0.43	0.88	0.05	0.27	0.50	0.92	0.35	0.06	0.25
2014	0.73	0.01	0.90	0.35	0.68	0.56	0.51	0.46	0.88	0.43	0.87	0.99

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Tabla: Caudales mensuales generados en la microcuenca de estudio (m³/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1953	2.74	1.74	1.76	3.45	1.00	0.29	0.13	0.09	1.14	1.20	2.05	3.68
1954	3.40	2.09	1.67	0.90	0.25	0.11	0.07	0.08	0.26	0.33	1.74	1.15
1955	1.57	4.53	5.11	1.89	0.85	0.26	0.11	0.08	0.64	2.08	0.63	0.75
1956	1.65	3.28	2.47	2.43	0.58	0.19	0.09	0.19	0.11	0.30	0.12	0.07
1957	1.43	1.56	1.13	1.51	0.90	0.25	0.10	0.10	0.12	0.36	0.28	1.92
1958	1.22	1.11	2.37	1.70	0.62	0.33	0.11	0.18	0.31	0.78	0.67	1.23
1959	0.59	2.18	4.35	1.74	0.46	0.18	0.09	0.12	0.18	0.61	0.66	2.26
1960	0.84	0.67	1.87	1.07	0.27	0.11	0.17	0.19	0.44	0.39	1.44	0.51
1961	2.43	1.89	1.66	1.14	0.34	0.18	0.35	0.13	0.48	0.36	1.82	1.93
1962	1.70	0.50	3.43	4.27	1.30	0.33	0.12	0.08	0.20	0.31	0.40	1.26
1963	2.90	2.86	2.26	1.55	0.67	0.23	0.10	0.11	0.38	0.94	1.48	1.82
1964	0.99	1.62	2.16	1.06	0.87	0.43	0.33	0.29	0.40	1.01	1.12	0.90
1965	1.44	1.77	3.19	1.65	0.64	0.33	0.30	0.39	0.68	0.86	0.80	1.37
1966	1.35	1.21	2.02	1.13	0.51	0.29	0.22	0.23	0.49	3.28	1.54	1.65
1967	1.05	3.33	1.18	0.58	0.17	0.08	0.06	0.06	0.06	0.45	0.44	0.71
1968	1.16	0.69	0.92	0.25	0.10	0.07	0.06	0.06	0.07	0.16	0.37	2.65
1969	1.40	2.24	3.32	2.10	0.48	0.15	0.08	0.55	0.17	0.15	0.35	1.73
1970	0.42	0.40	2.91	1.70	0.40	0.13	0.08	0.06	0.06	0.14	0.24	0.42
1971	0.69	2.71	3.29	2.38	0.54	0.17	0.08	0.30	0.12	0.07	0.78	1.07
1972	2.13	2.95	1.32	0.67	0.19	0.09	0.06	0.90	0.25	0.13	0.24	0.99
1973	1.85	2.27	1.40	0.40	0.13	0.07	0.06	0.16	0.18	0.37	1.05	1.17
1974	1.34	0.74	2.26	0.78	0.21	0.09	0.07	0.13	0.08	0.07	0.64	0.56
1975	1.24	2.42	1.22	1.33	0.32	0.12	0.07	2.09	0.52	0.18	0.65	1.01
1976	2.05	2.63	0.83	0.35	0.12	0.07	0.06	1.92	0.48	0.15	0.10	0.49
1977	2.09	1.29	1.70	0.46	0.14	0.08	0.07	0.06	0.09	0.06	0.08	1.83
1978	1.47	2.20	2.66	0.99	0.26	0.11	0.07	0.06	0.06	0.12	0.72	0.57
1979	0.79	2.67	1.52	0.80	0.21	0.09	0.07	0.06	0.06	0.07	0.35	0.95
1980	1.34	0.57	1.83	1.47	0.35	0.12	0.07	0.06	0.07	3.26	1.75	0.82
1981	0.58	2.86	3.48	1.55	0.36	0.13	0.07	0.06	0.06	0.13	0.34	2.07
1982	1.25	2.90	1.60	0.70	0.19	0.09	0.06	0.06	0.07	0.10	0.75	0.79
1983	1.01	0.71	1.36	0.41	0.13	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.18	3.34
1984	2.42	2.33	1.14	0.36	0.12	0.07	0.06	0.06	0.07	0.39	0.52	1.25
1985	1.21	3.02	1.40	0.44	0.14	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.38	0.88
1986	0.47	0.59	0.90	1.37	0.77	0.22	0.09	0.12	0.58	0.34	0.47	1.95
1987	2.91	1.92	2.65	1.47	0.44	0.15	0.08	0.08	0.54	0.47	2.27	2.58
1988	3.14	2.60	2.35	3.12	1.10	0.35	0.12	0.10	0.29	1.04	0.56	0.62
1989	3.34	2.46	1.20	0.73	0.51	0.55	0.26	0.66	1.09	0.76	0.30	0.19
1990	0.25	0.80	0.74	0.31	0.13	0.10	0.07	0.10	0.09	0.32	0.59	0.28
1991	0.74	0.96	1.37	0.88	0.47	0.19	0.09	0.21	0.22	1.16	0.70	0.62
1992	0.45	0.49	0.83	0.55	0.21	0.09	0.12	0.10	0.09	1.04	0.54	0.34
1993	1.36	1.80	2.26	2.73	0.80	0.31	0.16	0.10	0.91	1.53	1.33	2.67
1994	3.10	4.20	3.48	1.69	0.73	0.25	0.12	0.12	0.39	0.67	0.71	1.05
1995	1.40	1.19	2.03	0.82	0.51	0.18	0.13	0.17	0.26	0.54	1.11	2.21
1996	1.78	1.84	1.85	1.45	0.60	0.18	0.09	0.11	0.29	0.62	0.66	0.77
1997	1.48	2.07	0.69	0.46	0.28	0.12	0.15	0.17	0.35	0.53	0.79	3.08
1998	2.94	2.51	2.58	1.74	0.51	0.27	0.10	0.11	0.15	1.15	0.52	0.68
1999	1.86	3.51	2.86	1.25	0.44	0.29	0.15	0.11	0.76	0.45	0.75	1.00
2000	1.69	2.67	2.97	0.94	0.96	0.28	0.13	0.15	0.45	0.56	0.35	1.85
2001	2.46	2.30	2.95	0.83	0.44	0.18	0.17	0.08	0.54	1.02	1.85	1.25
2002	0.94	3.03	3.36	1.41	0.47	0.20	0.11	0.09	0.27	2.72	1.86	1.55
2003	1.65	1.77	2.06	2.09	0.71	0.27	0.19	0.15	0.22	0.57	0.51	1.64
2004	0.98	3.89	1.35	1.28	0.64	0.27	0.34	0.14	0.21	1.21	2.05	1.66
2005	1.76	1.53	2.90	1.40	0.77	0.25	0.16	0.17	0.19	0.81	0.80	2.56
2006	1.27	1.90	3.62	3.82	1.05	0.47	0.17	0.12	0.28	0.48	2.29	3.51
2007	5.39	1.54	4.71	3.76	1.16	0.39	0.22	0.19	0.12	1.24	3.11	2.42
2008	3.71	4.35	5.16	1.93	0.49	0.41	0.40	0.98	0.84	3.40	1.13	2.14
2009	3.23	3.59	2.30	3.50	0.81	0.28	0.14	0.12	0.11	1.61	1.43	2.24
2010	0.95	0.52	1.68	0.50	0.26	0.14	0.08	0.07	0.23	0.53	2.94	3.34
2011	3.42	3.80	2.58	1.33	0.36	0.14	0.18	0.16	2.38	1.50	3.31	5.78
2012	3.79	7.67	4.24	5.12	1.29	0.56	0.18	0.10	1.48	1.16	3.91	4.41
2013	2.05	4.48	4.28	4.45	1.59	1.01	0.46	0.28	0.38	3.33	2.07	2.31
2014	3.98	7.16	4.38	2.59	4.69	1.16	0.39	0.18	0.43	0.71	0.82	2.78
PROM.	1.81	2.31	2.34	1.56	0.60	0.24	0.14	0.23	0.36	0.81	1.04	1.63
MÁX.	1.05	1.43	1.14	1.12	0.63	0.20	0.10	0.37	0.39	0.85	0.85	1.10
MÍN.	0.25	0.40	0.69	0.25	0.10	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.08	0.07

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018).



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

3.5.2. Análisis de persistencia de los caudales y volúmenes medios mensuales generados

El método que se utiliza para tal fin es elaborar con los caudales medios, la Curva de Duración (o Persistencia) que nos indica el porcentaje del tiempo durante el cual los caudales han sido igualados o excedidos.

Con esta información se procedió a obtener las diferentes probabilidades de ocurrencia utilizando la fórmula de Weibull:

$$P = \left(\frac{m}{1 + N} \right) * 100$$

Donde:

P: Probabilidad de ocurrencia

m: Número de orden

n: número total de registro, en este caso 30 años

Los resultados de los caudales al 75% de persistencia se presentan en la siguiente tabla de caudales probabilísticos de la microcuenca de estudio a diferente persistencia mensual:

Tabla: Caudales mensuales con 75% de persistencia

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Q (m³/s) 75%	1.04	1.27	1.39	0.77	0.25	0.10	0.07	0.08	0.10	0.27	0.43	0.78	0.55
Q (l/s)	1,039.5	1,270.6	1,393.1	770.1	251.6	103.2	71.7	77.3	103.8	266.2	426.8	784.1	546.5
Q (MMC)	2.78	3.07	3.73	2.00	0.67	0.27	0.19	0.21	0.27	0.71	1.11	2.10	17.11

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

3.5.3. Caudal ecológico referencial

Para la determinación del caudal ecológico se ha considerado de acuerdo al RJ N°154-2016-ANA propuesto por la Autoridad Nacional del Agua. El caudal ecológico referencial será equivalente al caudal determinado al 95% de persistencia en el tramo de interés de la fuente natural del agua.

Tabla: Caudales mensuales con 95% de persistencia

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Q (m3/s) 95%	0.48	0.53	0.84	0.37	0.13	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07	0.18	0.35	0.27
Q (l/s)	479.98	528.26	840.85	366.48	131.20	78.58	62.04	58.59	63.44	69.27	179.06	346.26	267.00
Q (MMC)	1.29	1.28	2.25	0.95	0.35	0.20	0.17	0.16	0.16	0.19	0.46	0.93	8.39

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018).

3.5.4. Demanda de terceros

Tabla: Demanda hídrica de terceros

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
m3/s	0.002	0.000	0.002	0.003	0.009	0.008	0.007	0.009	0.009	0.005	0.006	0.003	0.063
l/s	2.000	0.000	2.000	3.000	9.000	8.000	7.000	9.000	9.000	5.000	6.000	3.000	63.000
MMC	0.0054	0.0000	0.0054	0.0078	0.0241	0.0207	0.0187	0.0241	0.0233	0.0134	0.0156	0.0080	0.166

Fuente: Estudio de Perfil: Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Riego del canal Ocupampa -Mutgo Distrito Aquia, Provincia de Bolognesi, Región Ancash"

3.5.5. Oferta Hídrica

La disponibilidad del recurso hídrico a nivel de la microcuenca de estudio ha sido calculada utilizando el modelo de generación de caudales (precipitación – escorrentía) mediante la metodología de Lutz Scholz. Este nos permitirá determinar la oferta hídrica disponible no aprovechado en la actualidad, y así poder satisfacer plenamente la demanda de las áreas de riego propuestas. La oferta hídrica total disponible es de 8.563 MMC.

Tabla: Oferta Hídrica

OFERTA HÍDRICA TOTAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Caudal Qda. Santa Rosa	m3/s	1.039	1.271	1.393	0.770	0.252	0.103	0.072	0.077	0.104	0.266	0.427	0.547
	l/s	1,039.5	1,270.6	1,393.1	770.1	251.1	103.2	71.7	77.3	103.8	266.2	426.9	784.1
	MMC	2.78	3.07	3.73	2.00	0.67	0.27	0.19	0.21	0.27	0.71	1.11	17.114
Caudal ecológico	m3/s	0.48	0.53	0.84	0.37	0.13	0.08	0.06	0.06	0.07	0.18	0.35	0.267
	l/s	480.0	528.3	840.9	366.5	131.2	78.6	62.0	58.6	63.4	179.1	346.3	
	MMC	1.29	1.28	2.25	0.95	0.35	0.20	0.17	0.16	0.16	0.19	0.46	8.385

Tabla: Oferta Hídrica

OFERTA HÍDRICA TOTAL		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Demanda de terceros	Qcuenca (m3/seg)	0.002	0.000	0.002	0.003	0.009	0.008	0.007	0.009	0.009	0.005	0.006	0.003	0.005
	l/s	2.00	0.00	2.00	3.00	9.00	8.00	7.00	9.00	9.00	5.00	6.00	3.00	
	MMC	0.0054	0.0000	0.0054	0.0078	0.0241	0.0207	0.0187	0.0241	0.0233	0.0134	0.0156	0.008	0.166
Oferta hídrica total	m3/s	0.557	0.742	0.550	0.401	0.111	0.017	0.003	0.010	0.031	0.192	0.242	0.435	3.291
	l/s	557.47	742.35	550.21	400.65	111.39	16.64	2.69	9.68	31.34	191.94	241.79	434.8	3,291.0
	MMC	1.4931	1.7959	1.4737	1.0385	0.2984	0.0431	0.0072	0.0259	0.0812	0.5141	0.6267	1.165	8.563

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

3.5.6. Análisis de máximas avenida en el punto de interés

El análisis de caudales máximos en la microcuenca de la Quebrada Santa Rosa permitirá determinar los caudales máximos instantáneos en diferentes escenarios. Para el diseño de las estructuras hidráulicas es necesario tener como información básica el cálculo de caudal máximo de avenida. Se utilizó un período de retorno de 50 años por los siguientes factores:

- Para no sobredimensionar las estructuras hidráulicas (obras civiles).
- Tiempo de vida útil de una estructura hidráulica es de 50 – 60 años.

3.5.6.1. Información Hidrológica

Para el análisis probabilístico de eventos de precipitación máxima extrema, se utilizó la serie de precipitación máxima en 24 horas de la Estación Milpo correspondiente al periodo 1985 – 2014 para un total de 30 años. Se muestra en la siguiente tabla de la precipitación máxima de 24 horas (mm) de cada año.

Años	Precipitación máx. 24hrs (mm)
1985	24.7
1986	11.5
1987	18.1
1988	21.6
1989	14.3
1990	12.1
1991	21.3
1992	16.8
1993	33.5

Años	Precipitación máx. 24hrs (mm)
1994	31.6
1995	28.2
1996	33.2
1997	25.4
1998	44.8
1999	40.8
2000	41.0
2001	28.4
2002	55.6
2003	24.6
2004	29.5
2005	28.2
2006	43.2
2007	39.4
2008	53.8
2009	37.2
2010	52.7
2011	40.4
2012	51.6
2013	45.7
2014	63.1

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

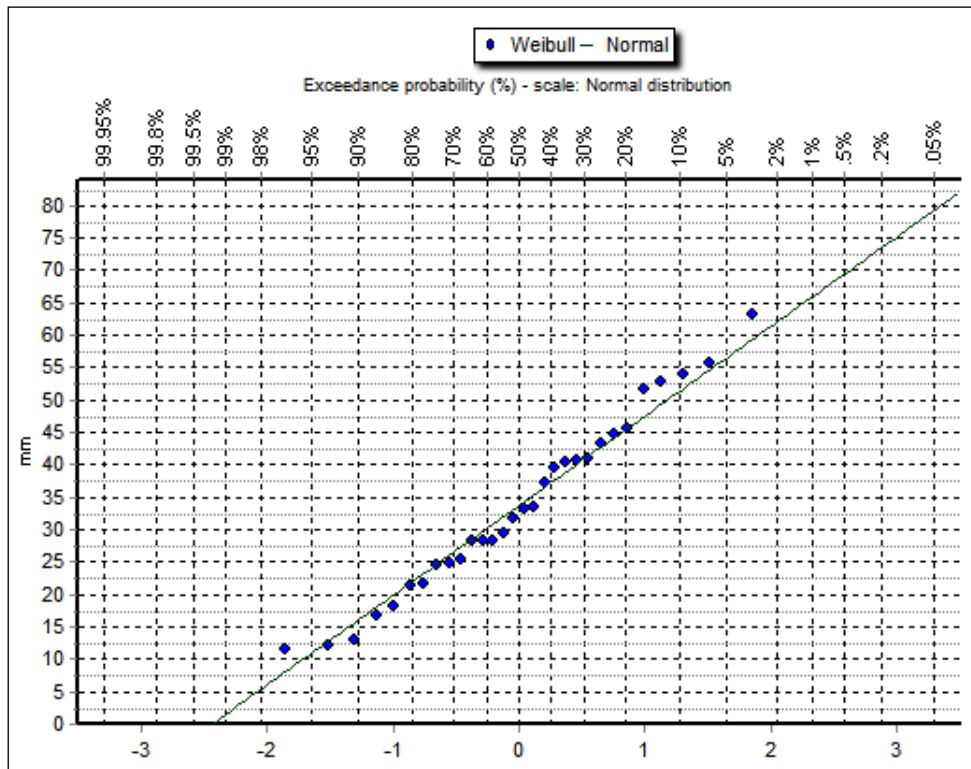
3.5.6.2. Periodos de retorno

Con los datos de la anterior tabla de precipitaciones máximas en 24 horas (mm) de la estación Milpo se efectuó el análisis para la determinación de los caudales de diseño (m³/s) y su respectiva probabilidad (P(Q<q)) (%) para diferentes periodos de retorno. En este análisis se realizó el Test de Kolmogorov –Smirnov, en el cual nos indica que la Distribución Gumbel es donde los datos se ajustan mejor.

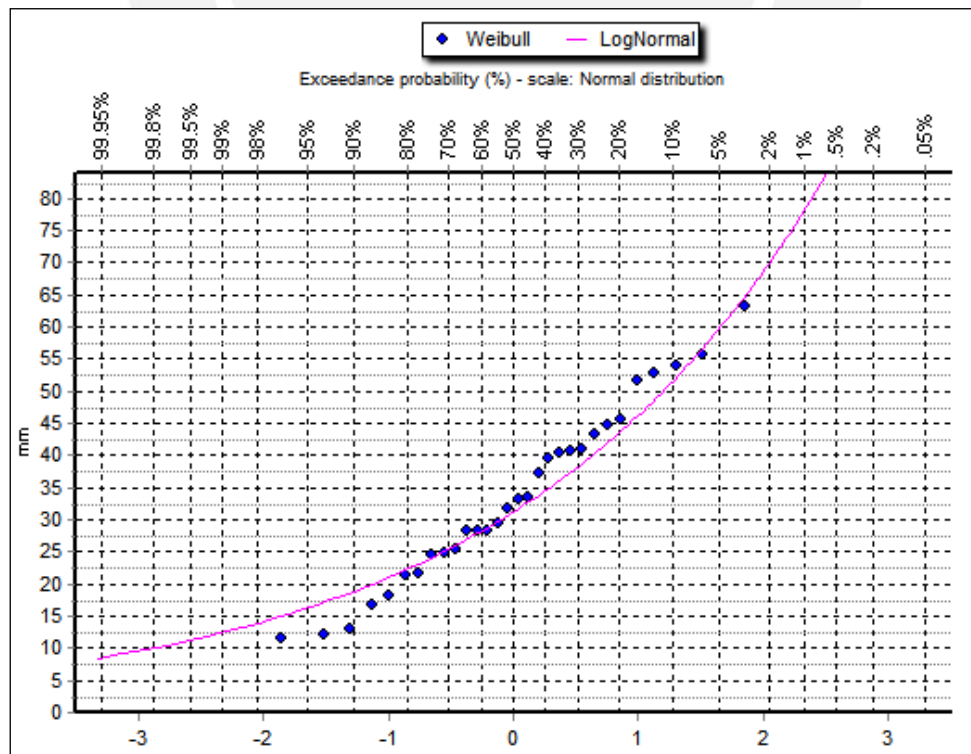
Método Estadístico

A continuación, se presentan las gráficas de las precipitaciones máximas diarias en 24 horas para los diferentes periodos de retorno, calculados por los métodos descritos en los párrafos precedentes:

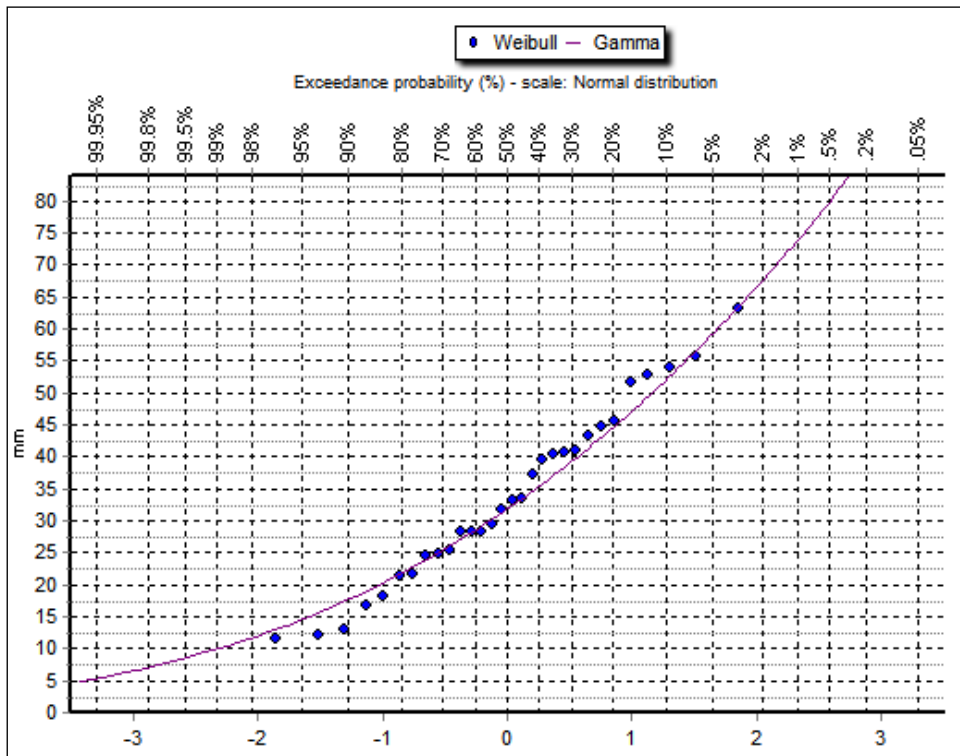
Distribución Normal



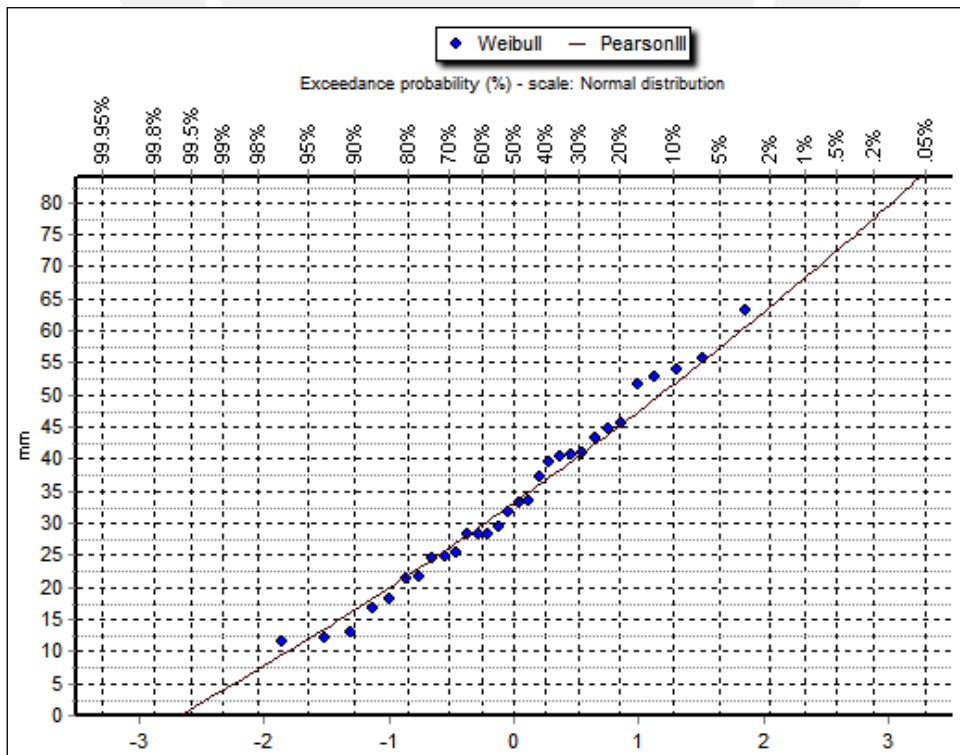
Distribución Log Normal



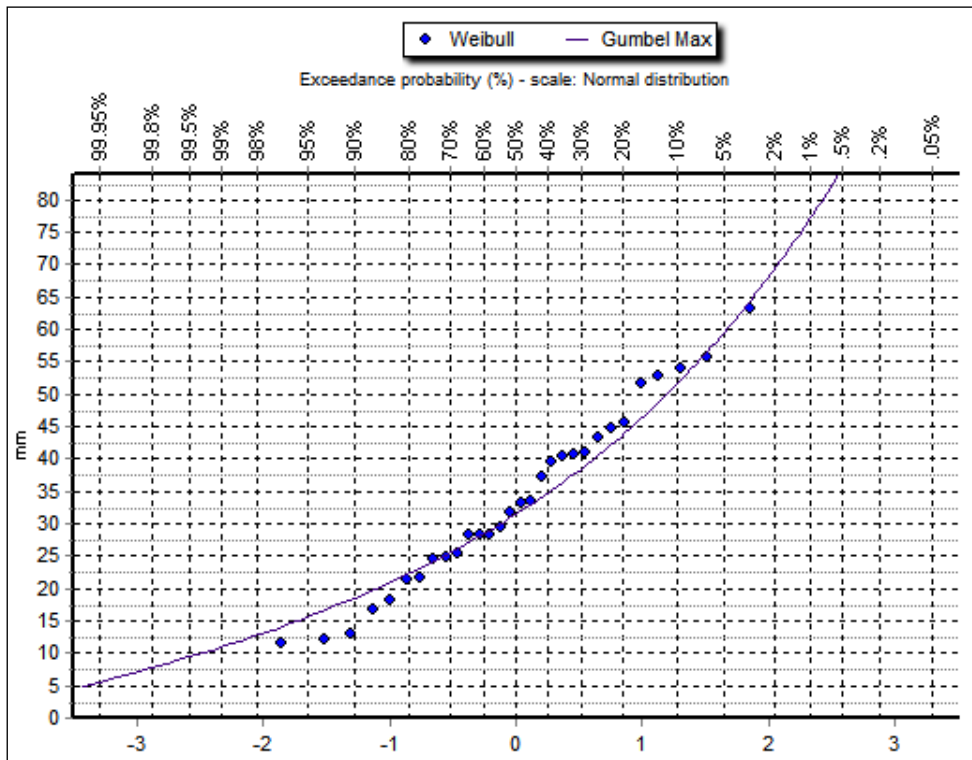
Distribución Gamma



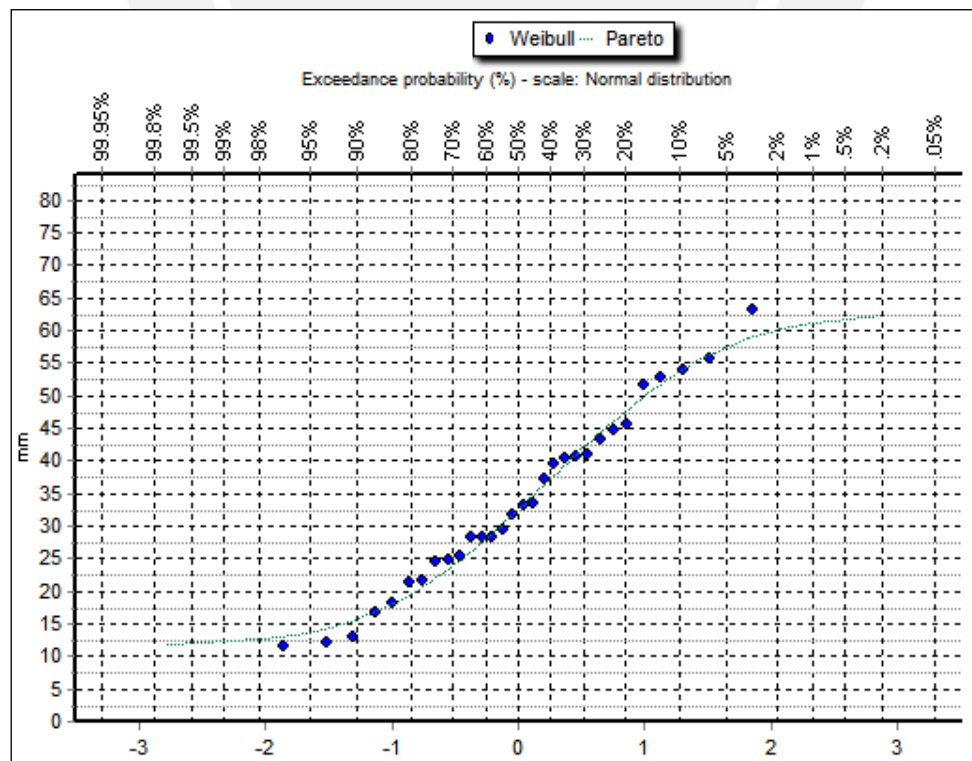
Distribución Pearson



Distribución Gumbel Max



Distribución de Pareto



Por último, para estos métodos estadísticos se realizó el Test de Kolmogorov – Smirnov, el cual se muestra en la siguiente figura. De lo señalado, se observa que la distribución de Pareto, presenta el mejor ajuste.

Distribution functions plots	Histogram - Density functions plots		Parameter values - Forecasts	
Kolmogorov-Smirnov test for: All data	a=5%	a=10%	Attained a	DMax
Normal	ACCEPT	ACCEPT	99.3017%	0.07086
Normal (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	99.6028%	0.06755
LogNormal	ACCEPT	ACCEPT	79.7569%	0.11071
Galton	ACCEPT	ACCEPT	99.9229%	0.05998
Exponential	ACCEPT	ACCEPT	50.2054%	0.14355
Exponential (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	59.8273%	0.13277
Gamma	ACCEPT	ACCEPT	94.8509%	0.08791
Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	99.9270%	0.05976
Log Pearson III	ACCEPT	ACCEPT	73.8855%	0.11745
EV1-Max (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	84.0691%	0.10539
EV2-Max	ACCEPT	ACCEPT	25.6999%	0.17753
EV1-Min (Gumbel)	ACCEPT	ACCEPT	57.6681%	0.13514
EV3-Min (Weibull)	ACCEPT	ACCEPT	99.9772%	0.05567
GEV-Max	ACCEPT	ACCEPT	99.9521%	0.05819
GEV-Min	ACCEPT	ACCEPT	99.9745%	0.05604
Pareto	ACCEPT	ACCEPT	99.5785%	0.06788
GEV-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	99.9486%	0.05845
GEV-Min (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	99.9897%	0.05329
EV1-Max (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	90.2372%	0.09660
EV2-Max (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	32.8916%	0.16593
EV1-Min (Gumbel, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	64.1335%	0.12809
EV3-Min (Weibull, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	99.9866%	0.05403
Pareto (L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	99.8908%	0.06139
GEV-Max (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	47.3455%	0.14691
GEV-Min (kappa specified)	ACCEPT	ACCEPT	89.6591%	0.09752
GEV-Max (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	63.0208%	0.12930
GEV-Min (kappa specified, L-Moments)	ACCEPT	ACCEPT	91.7699%	0.09403

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Precipitaciones máximas diarias en 24 horas para diferentes periodos de retorno

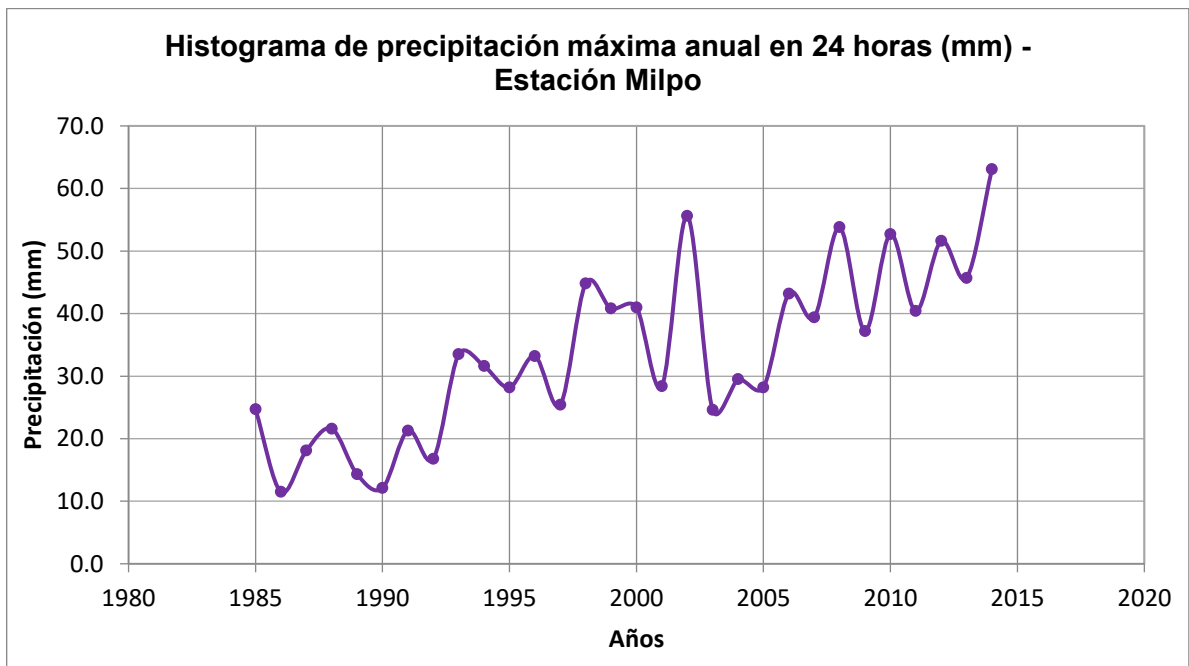
PERIODO DE RETORNO (T)	DISTRIBUCIÓN NORMAL	DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL	GAMMA	GUMBEL	PARETO
2	33.69	31.17	31.82	31.42	32.54
5	45.33	43.44	44.45	43.64	47.60
10	51.42	51.68	52.18	51.74	53.76
20	56.44	59.65	59.19	59.50	57.40
50	62.10	70.09	67.75	69.56	60.05
100	65.86	78.05	73.86	77.09	61.13
500	73.50	97.03	87.27	94.49	62.23
1000	76.43	105.50	92.80	60.77	62.42

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.5.6.3. Análisis de distribución teóricas de precipitación máxima de 24 horas

Para la estimación de caudales máximos, se tomaron los registros de precipitación máxima en 24 horas de la estación Milpo.

En la Figura se observa que no existen quiebres en el registro de datos de precipitación máxima en 24 horas, por lo que no es necesario realizar análisis de sensibilidad. La máxima precipitación se dio en el año 2012 con un valor de 51.6 mm, y un valor mínimo en el año 1986 con 11.5mm.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.5.6.4. Tiempo de concentración

Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, (pendiente, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca) las cuales fueron previamente obtenidas a partir del procesamiento de los parámetros geomorfológicos.

a) Soil Conservation of California - Kirpich

$$T_c = 0.39 * \frac{(L)^{0.77}}{(S)^{0.385}} = 1.09$$

Donde:

T_c: tiempo de concentración (horas)

L: longitud máxima a la salida (km)

S: pendiente media del lecho %

Con la fórmula anterior se ha procedido al cálculo del tiempo de concentración de la cuenca de interés, el cual es 1.09 horas.

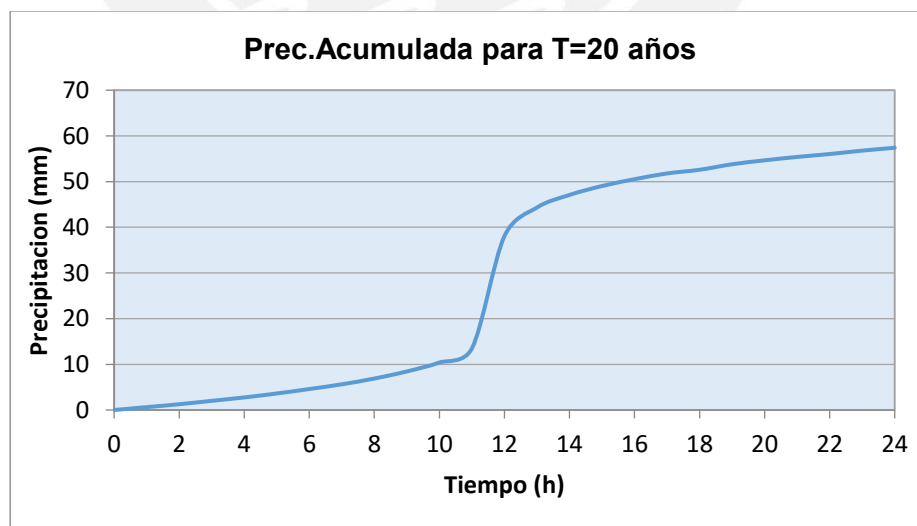
3.5.6.5. Hietograma Sintético: Método basado en las Tormentas de diseños tipos NRCS

El NRCS propone 4 curvas adimensionales de lluvia acumulada para un período de 24 h. La estación considerada es la Estación Milpo. Detallados en la siguiente tabla de precipitación a diferentes periodos de retorno.

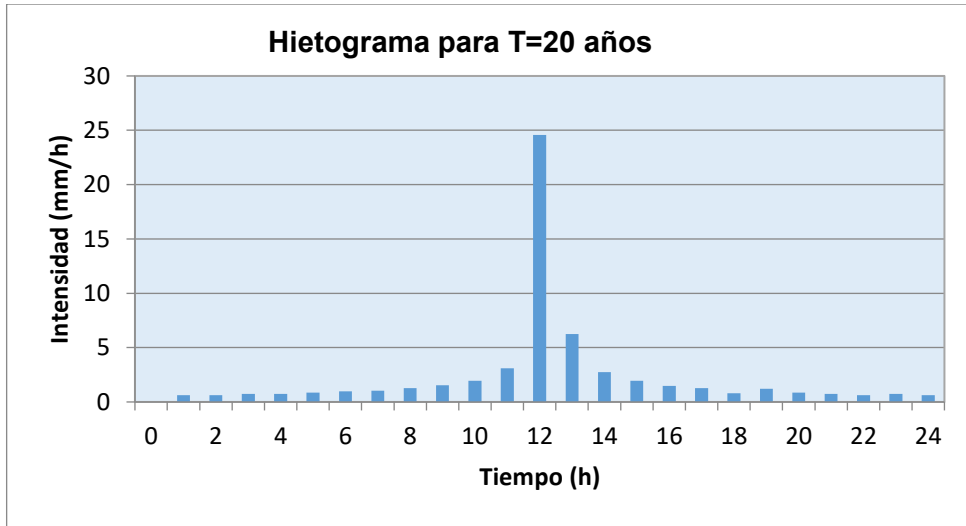
Estación	Milpo
P20	57.4034
P50	60.0484
P100	61.1286
P500	62.2328

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

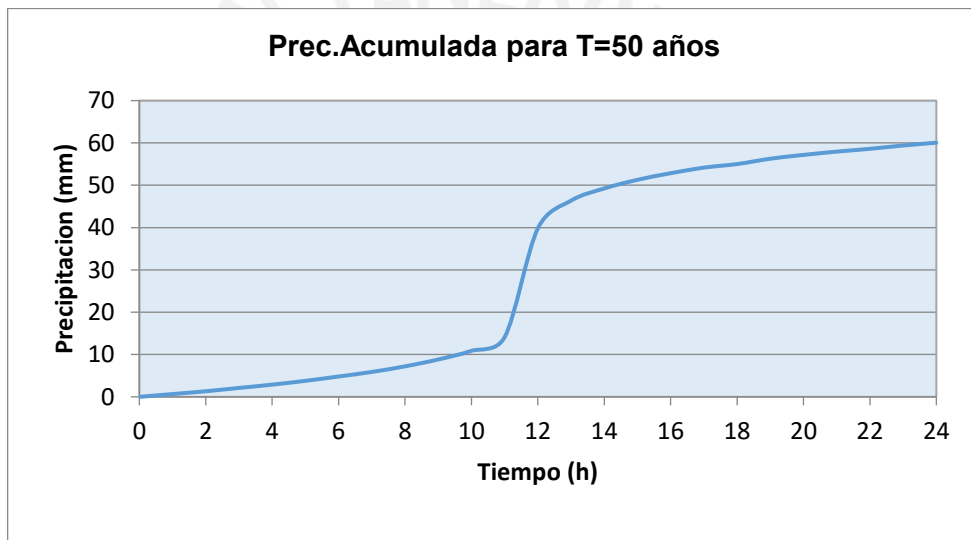
Hietograma de diseño para la estación Milpo



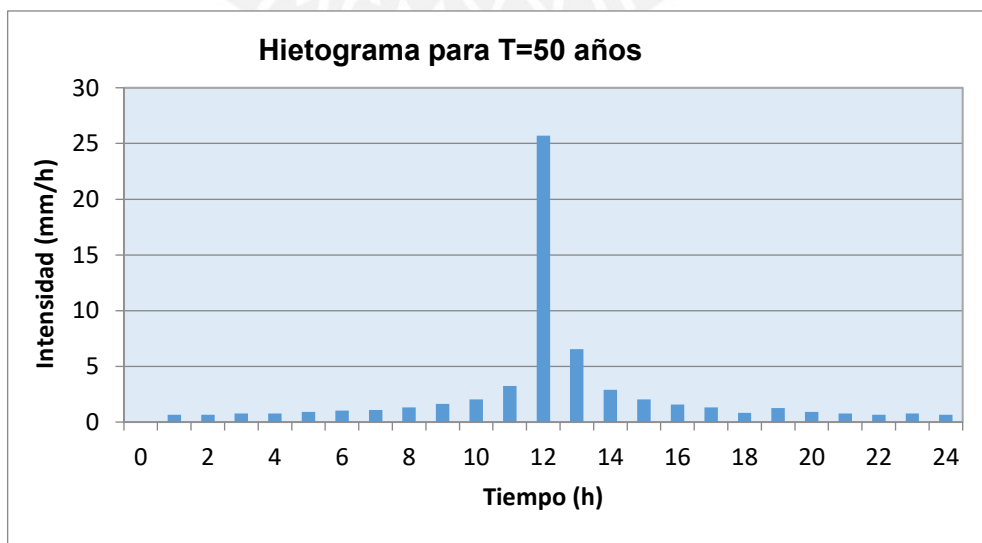
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



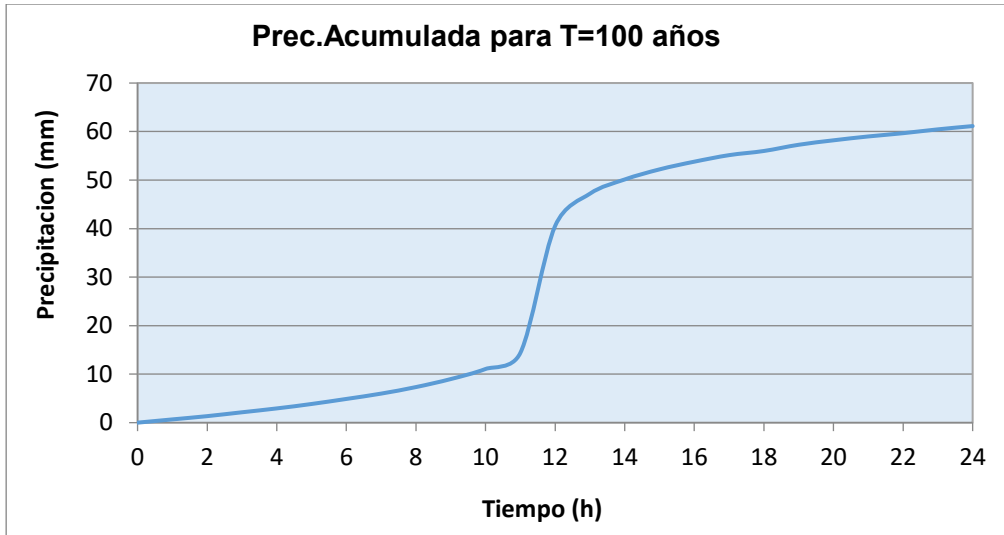
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



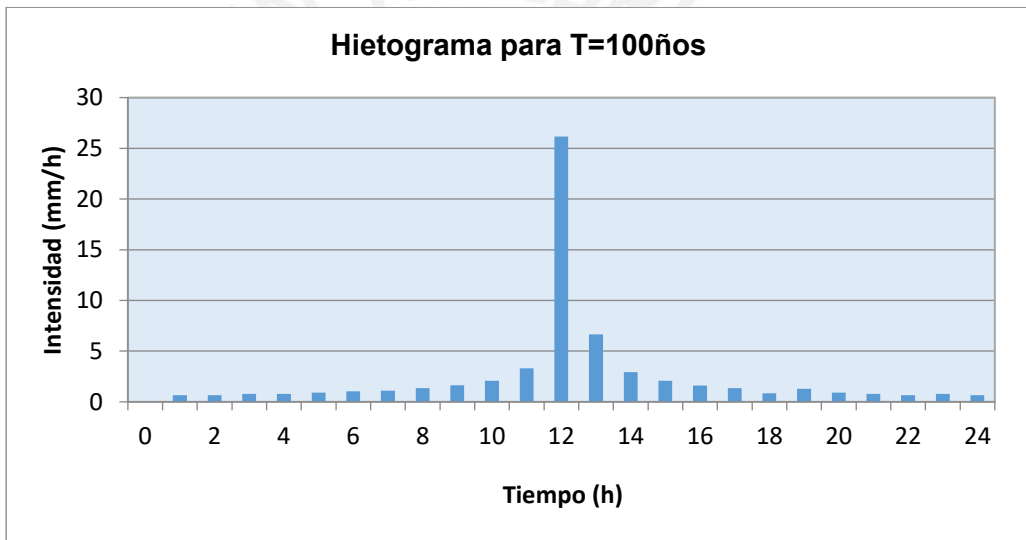
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



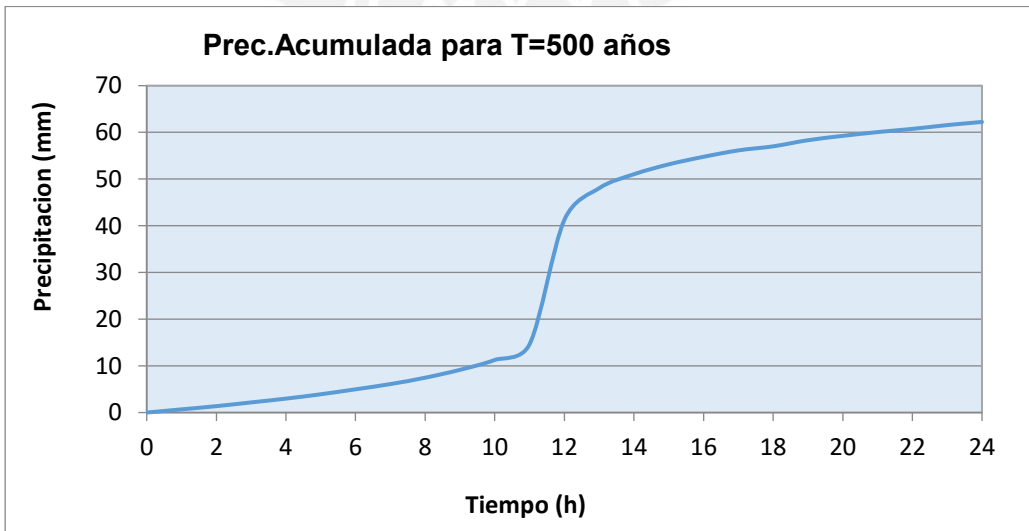
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



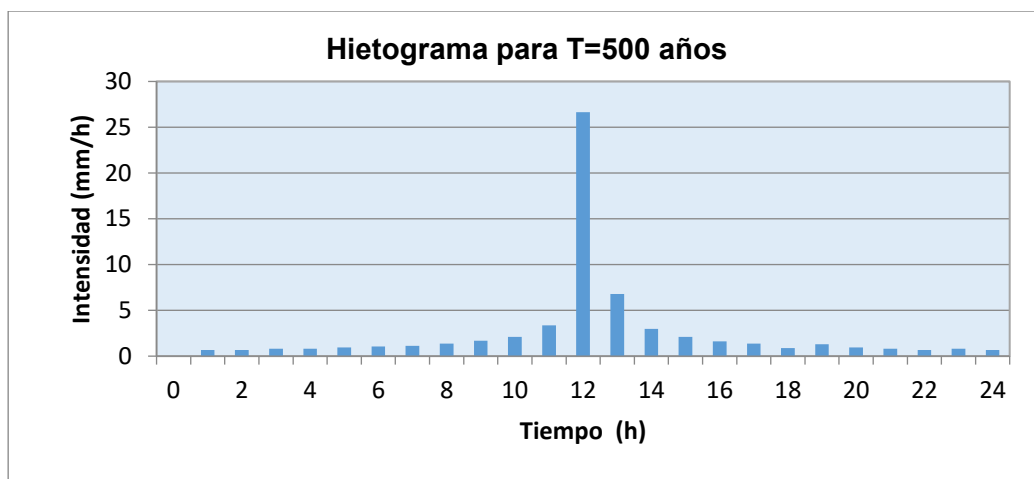
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3.5.6.6. Cálculo del Caudal máximo ($Q_{m\acute{a}x}$)

Estimación de Caudales máximos

Para la determinación de las descargas máximas de diseño $Q_{m\acute{a}x}$, se utilizó el programa HEC-HMS.

Modelo de cuenca en HEC- HMS v.3.2

Con el modelo HEC-HMS, se puede simular la respuesta que tendrá la cuenca de un río en su escurrimiento superficial, como producto de la precipitación, mediante la representación de la cuenca como un sistema interconectado de componentes hidrológicos e hidráulicos. (Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje).

En este caso escogemos la función de infiltración del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, SCS, para el cual se necesitan 3 tipos de datos: la pérdida inicial (en mm), el número de curva (CN) y el porcentaje de suelo impermeable en la cuenca.

Para el modelamiento se emplearon los siguientes métodos:

- Loss method (método de pérdidas) : SCS Curva Numero
- Transform Method (método de pérdidas) : SCS Unit Hydrograph
- Baseflow Method : no se consideró.
- Canopy Method : no se consideró.
- Surface Method : no se consideró.

Basin Name:	Coyoma
Element Name:	Subbasin-1
Description:	
Downstream:	Sink-1
*Area (KM2)	21,42
Canopy Method:	--None--
Surface Method:	--None--
Loss Method:	SCS Curve Number
Transform Method:	SCS Unit Hydrograph
Baseflow Method:	--None--

Fuente: Cálculos en el modelo HEC-HMS

Con estas precipitaciones obtendremos las descargas máximas en diferentes periodos de retorno para la Microcuenca de estudio, además se consideró simular un período de 2 días y 12 horas.

Name:	Control 1
Description:	
*Start Date (ddMMMYYYY)	01ene2000
*Start Time (HH:mm)	00:00
*End Date (ddMMMYYYY)	02ene2000
*End Time (HH:mm)	12:00
Time Interval:	15 Minutes

Fuente: Cálculos en el modelo HEC-HMS

Finalmente, en la siguiente tabla de resultados de las simulaciones en el modelo HEC-HMS se muestran los resultados de descargas máximas para la Microcuenca de estudio.

Tabla: Resultados de las simulaciones en el modelo HEC-HMS

Periodo de retorno (años)	Caudal máximo (m3/s)
2	6.80
5	16.10
10	20.80
20	23.90
50	26.20
100	27.20
500	28.20
1000	28.40

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.6. Usos y demandas de agua

La fuente hídrica vinculada al proyecto es la producida por la escorrentía de la microcuenca Quebrada Santa Rosa. De las cuales se conducirán y distribuirán el agua de forma eficiente para el desarrollo óptimo de los cultivos en los sectores de riego Santa Rosa, Suyán 1, Suyán2, Uranyacu, Ylauñoi, Punta Corral y San Miguel de la comunidad campesina Aquía.

3.6.1. Demanda de agua para uso agrícola

3.6.1.1. Demanda actual con fines agrarios

Para estimar la demanda de agua actual, se ha considerado la cédula de cultivos, que se ha propuesto para pleno desarrollo del proyecto. Además, se han utilizado las variables climatológicas, correspondientes al área de cultivo del proyecto y la eficiencia de riego proyectado. Así mismo, se han utilizado los coeficientes de uso consuntivo (K_c), Determinados según por la FAO. La evapotranspiración potencial se ha calculado por el Método de Hargreaves – MF y CH y la precipitación efectiva ha sido determinada mediante la aplicación del método de FAO/AGWL, utilizando para este cálculo la precipitación total mensual (mm).

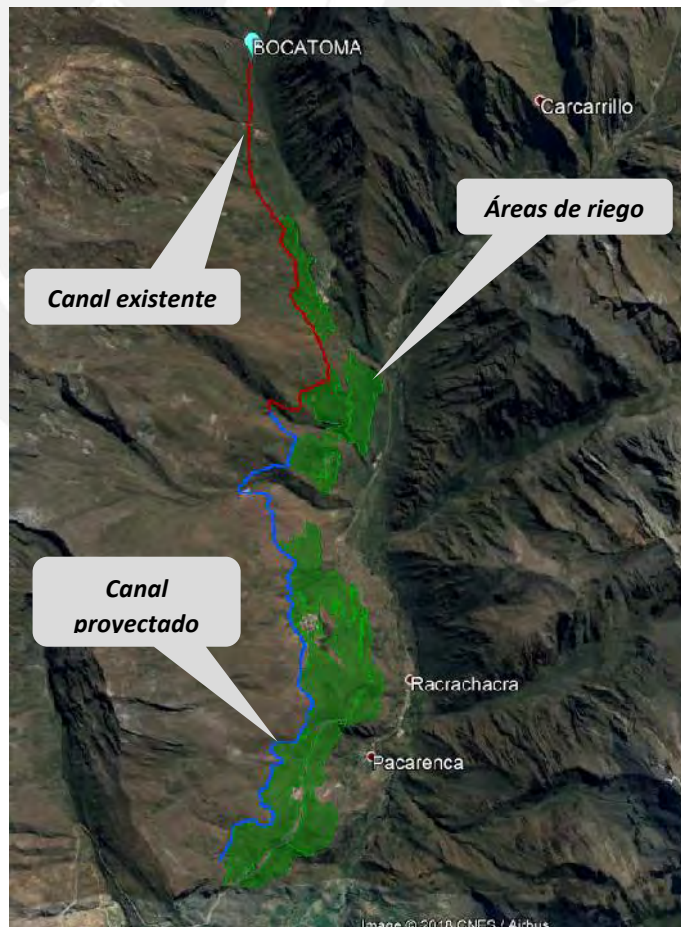
El área agrícola bajo riego en situación sin proyecto es de 108 has se encuentra en el distrito de Aquía, comunidad campesina Aquia, la distribución de áreas para cada cultivo se presenta en la siguiente tabla:

Tabla: Cultivos en la comunidad campesina de Aquia

Distrito	Comunidad Campesina	Cultivos	Superficie Agrícola (ha)
Aquia	Aquia	Papa	32.00
		Habas secas	16.00
		Quinua	20.00
		Alfalfa	40.00
TOTAL			108.00

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

De las 126.85 ha de área agrícola de riego en situación sin proyecto se tiene un área de 21.4 has que NO cuentan con licencia de uso de agua superficial. Se muestra en la siguiente figura de la infraestructura existente y áreas de riego sin proyecto.



Fuente: Google Earth Pro.

- **Demanda de terceros**

En el balance hídrico se está considerando demandas de terceros. En la zona de estudio, aguas abajo de la captación propuesta para el proyecto, existen tres canales de riego que vienen utilizando agua para irrigar 24 has con cultivos de papa, habas secas, quinua y alfalfa. La demanda hídrica no contempla el consumo doméstico, uso comercial, consumo industrial y consumo público; ésta es exclusivamente con fines de riego. De acuerdo a la oferta hídrica disponible en la Microcuenca de la Quebrada Santa Rosa menos la demanda de terceros tenemos un volumen de oferta disponible total de 8.563 MMC. Para el balance hídrico, se ha considerado un caudal ecológico calculado de acuerdo a la normativa vigente con el fin de preservar el ecosistema alrededor.

Tabla: Demanda hidrica de terceros

		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Demanda de terceros	m3/s	0.002	0.000	0.002	0.003	0.009	0.008	0.007	0.009	0.009	0.005	0.006	0.003	0.063
	l/s	2.000	0.000	2.000	3.000	9.000	8.000	7.000	9.000	9.000	5.000	6.000	3.000	63.000
	MMC	0.0054	0.0000	0.0054	0.0078	0.0241	0.0207	0.0187	0.0241	0.0233	0.0134	0.0156	0.0080	0.166

Fuente: Estudio de Perfil: Ampliación y Mejoramiento del Servicio de Riego del canal Ocupampa -Mutgo Distrito Aquia, Provincia de Bolognesi, Región Ancash”.

3.6.1.2. Demanda futura con fines agrarios

Para estimar la demanda total de agua futura, se ha considerado la cédula de cultivos, que se ha propuesto para pleno desarrollo del proyecto. Además, se han utilizado las variables climatológicas, correspondientes al área de cultivo del proyecto y la eficiencia de riego proyectado. Así mismo, se han utilizado los coeficientes de uso consuntivo (Kc), determinados según por la FAO. La evapotranspiración potencial se ha calculado por el Método de Hargreaves – MF y CH y la precipitación efectiva ha sido determinada mediante la aplicación del método de FAO/AGWL, utilizando para este cálculo la precipitación total mensual (mm).

- **Demanda de Agua con Proyecto**

Para el cálculo de la demanda de agua con proyecto, se ha considerado la eficiencia de riego: 40% donde se tendrá cultivos que se desarrollan a dicha altitud, teniendo en cuenta que existe otro componente que es capacitación donde llevará a cabo talleres a los beneficiarios para el buen manejo del recurso hídrico que deberá tomar en cuenta en el desarrollo del presente

proyecto. En la siguiente tabla de cultivos en los sectores de riego en situación con proyecto se aprecia los sectores de riego y la cantidad de hectáreas por cultivos. Cabe mencionar que de los 343.00 hectáreas, sólo 86.60 presentan hasta el momento Licencia de uso de agua superficial en la AAA – CAÑETE – FORTALEZA.

Tabla: Cultivo en los sectores de riego en situación con proyecto

Comunidad Campesina	Sectores de riego	Cultivos	1er Campaña (Has)
Aquia	Santa Rosa, Suyán	Papa	100.00
	1, Suyán 2,	Alfalfa WL 350	3.00
	Urayacu, Ylauñoj,	Habas secas	120.00
	Punta Corral, San Miguel	Quinoa (INIA 415)	120.0
TOTAL (Ha)			343.00

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018).

A continuación, se muestra las cantidades de áreas (has) y coeficiente de cultivos para los cultivos considerados en situación con proyecto.

A) Evapotranspiración potencial (Etp)

Tabla: Evapotranspiración potencial de cultivos (Etpa)

Variables	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
Número de días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Temperatura Media Mensual(°C)	12.30	12.20	12.20	12.70	12.73	12.20	12.03	12.53	12.87	12.87	12.70	12.53
Temperatura Media Mensual(°F)	54.14	53.96	53.96	54.86	54.92	53.96	53.66	54.56	55.16	55.16	54.86	54.56
Humedad relativa(%)	71.33	72.00	72.67	72.33	69.33	68.00	66.00	66.00	66.67	68.33	68.00	70.00
Factor Mensual Latitud(Tablas) MF	2.57	2.27	2.36	2.04	1.86	1.67	1.78	2.00	2.19	2.46	2.48	2.58
Corrección por humedad relativa	0.89	0.88	0.87	0.87	0.92	0.94	0.97	0.97	0.96	0.93	0.94	0.91
Factor de corrección por altitud	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Evapotranspiracion potencial(mm/mes)	136.14	118.25	121.42	107.49	103.24	93.25	101.87	116.13	127.29	139.60	140.36	140.95
Evapotranspiracion potencial(mm/día)	4.39	4.22	3.92	3.58	3.33	3.11	3.29	3.75	4.24	4.50	4.68	4.55

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

B) Cédula de cultivo

A continuación, se muestra las cantidades de áreas (has) en situación con proyecto.

Tabla: Cédula de Cultivo

CULTIVO	1ra Campaña	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Papa	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00							100.00
Alfalfa WL 350	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Habas secas	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00						120.00	120.00
Quinoa (INIA 415)	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00						120.00	120.00	120.00
AREA TOTAL (Has)	343.00	343.00	343.00	343.00	343.00	223.00	3.00	3.00	3.00	3.00	123.00	243.00	343.00
	343.00												

Fuente: 1.-FAO y Comité de usuarios de riego; 2.- Formalización de Derechos de Uso de Agua (FODUA) –AAA CAÑETE-FORTALEZA

C) Coeficiente de cultivo

A continuación, se muestra los valores de coeficiente de cultivo (Kc) en situación con proyecto.

Tabla: Coeficiente de Cultivo (Kc)

CULTIVO	1ra Campaña	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Papa	100.00	0.75	0.85	1.00	1.00	0.85							0.42
Alfalfa WL 350	3.00	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Habas secas	120.00	1.00	1.00	0.90	0.80	0.65						0.90	1.05
Quinoa (INIA 415)	120.00	1.00	1.00	0.80	0.70						0.45	0.70	1.00
Kc Ponderado		0.93	0.95	0.89	0.82	0.74	0.85	0.85	0.85	0.85	0.46	0.80	0.85
AREA TOTAL (Has)	343.00	343.00	343.00	343.00	343.00	223.00	3.00	3.00	3.00	3.00	123.00	243.00	343.00
	343.00												

Fuente: 1.-FAO y Comité de usuarios de riego; 2.- Formalización de Derechos de Uso de Agua (FODUA) –AAA CAÑETE-FORTALEZA

D) Demanda de agua de cultivos

A continuación, se muestra la demanda de agua de la situación con proyecto en las zonas de riego.

Cálculo de la Demanda Módulo													
PARAMETRO	UNIDAD	MESES											
		FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1. Evap. De referencia	(mm/día)	4.22	3.92	3.58	3.33	3.11	3.29	3.75	4.24	4.50	4.68	4.55	47.56
2. Kc ponderado		0.99	1.05	0.94	0.83	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.68	0.74	10.91
3. Evotransp. Real o Uso consuntivo (1*2)	(mm/día)	4.18	4.10	3.38	2.77	2.95	3.12	3.56	4.03	4.28	3.17	3.38	42.99
4. Precip. Efect.	(mm/día)	3.75	3.33	2.16	0.77	0.28	0.21	0.55	0.81	1.67	1.98	2.84	21.39
5. Déficit de Humedad (3-4)	(mm/día)	0.43	0.77	1.23	2.00	2.68	2.91	3.01	3.22	2.61	1.19	0.54	21.60
6. Eficiencia de riego	(%)	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	37%	
7. N° días del mes	(días)	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	365.00
8. Requerimiento de agua (5/6)	(mm/día)	1.16	2.08	3.31	5.39	7.23	7.86	8.13	8.71	7.05	3.23	1.45	58.38
	(m3/ha/día)	11.61	20.76	33.15	53.95	72.33	78.64	81.35	87.06	70.48	32.27	14.48	583.82
	(m3/ha/mes)	325.19	643.42	994.45	1,672.33	2,170.02	2,437.96	2,521.85	2,611.93	2,184.80	968.06	448.75	17,838.76
9. Área total	has	343.00	343.00	343.00	343.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	243.00	343.00	2,316.00
10. Tiempo	(horas)	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	288.00
11. Caudal requerido	(lps)	46.11	82.40	131.60	214.16	2.51	2.73	2.82	3.02	2.45	90.76	57.47	746.15
12. Módulo de riego	(l/s/ha)	0.13	0.24	0.38	0.62	0.84	0.91	0.94	1.01	0.82	0.37	0.17	6.76
13. Volumen demandado con proyecto de Riego	m3/mes	111,539	220,694	341,097	573,610	6,510	7,314	7,566	7,836	6,554	235,239	153,920	1,966,858.85

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

El volumen demandado en la situación con proyecto es de 1,534,689.07 m³ (1.534 MMC).

Tabla: Demanda Hídrica de agua con proyecto

MES \ UNIDAD	Q demanda (m3/mes)	lps	(m3/s)	(MMC)
ENE	279,602.70	104.392	0.1044	0.28
FEB	62,193.20	25.708	0.0257	0.062
MAR	45,389.60	16.947	0.0169	0.045
ABR	204,531.60	78.909	0.0789	0.205
MAY	294,259.70	109.864	0.1099	0.294
JUN	5,322.40	2.053	0.0021	0.005
JUL	6,001.30	2.241	0.0022	0.006
AGO	6,127.20	2.288	0.0023	0.006
SET	6,293.40	2.428	0.0024	0.006
OCT	38,126.50	14.235	0.0142	0.038
NOT	321,817.00	124.158	0.1242	0.322
DIC	268,172.70	100.124	0.1001	0.268
TOTAL	1,534,689.10	124.158	0.124	1.5347

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018).

Usos del Agua

Con la implementación del proyecto, la producción agrícola, priorizará los cultivos con mayor rendimiento en los sectores de riego de la comunidad de Aquía.

Caudal ecológico referencial

Para la determinación del caudal ecológico se ha considerado de acuerdo al RJ N°154-2016-ANA propuesto por la Autoridad Nacional del Agua. El caudal ecológico referencial será equivalente al caudal determinado al 95% de persistencia en el tramo de interés de la fuente natural del agua.

Tabla: Caudales mensuales con 95% de persistencia

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Q (m3/s) 95%	0.48	0.53	0.84	0.37	0.13	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07	0.18	0.35	0.27
Q (l/s)	479.98	528.26	840.85	366.48	131.20	78.58	62.04	58.59	63.44	69.27	179.06	346.26	267.00
Q (MMC)	1.29	1.28	2.25	0.95	0.35	0.20	0.17	0.16	0.16	0.19	0.46	0.93	8.39

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.7. Balance Hídrico mensual

3.7.1. Disponibilidad hídrica

3.7.1.1. Disponibilidad hídrica situación con proyecto

La disponibilidad del recurso hídrico total en la Microcuenca de la Quebrada Santa Rosa, es el resultado de restar los valores del caudal ecológico mensualizado, y los de demanda de terceros mensualizados. Este nos permitirá determinar la oferta hídrica total no aprovechado en la actualidad, y así poder satisfacer plenamente la demanda de las áreas de riego propuestas, cuyo valor de Oferta hídrica total es de 8.563 MMC.

Tabla: Oferta Hídrico en la microcuenca de estudio

UNIDAD MES	Q demanda	m3/s	l/s	MMC
	(m3/mes)			
ENE	1,491,868.80	0.557	557.47	1.4931
FEB	1,795,046.40	0.742	742.35	1.7959
MAR	1,473,120.00	0.55	550.21	1.4737
ABR	1,039,392.00	0.401	400.65	1.0385
MAY	297,302.40	0.111	111.39	0.2984
JUN	44,064.00	0.017	16.64	0.0431

Tabla: Oferta Hídrico en la microcuenca de estudio

MES \ UNIDAD	Q demanda (m3/mes)	m3/s	l/s	MMC
JUL	8,035.20	0.003	2.69	0.0072
AGO	26,784.00	0.01	9.68	0.0259
SET	80,352.00	0.031	31.34	0.0812
OCT	514,252.80	0.192	191.94	0.5141
NOT	627,264.00	0.242	241.79	0.6267
DIC	1,165,104.00	0.435	434.84	1.1647
TOTAL	8,562,585.60	3.291	3,290.99	8.563

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.7.1.2. Demanda hídrica total en situación futura hasta el punto de interés

En la situación con proyecto se plantea un área beneficiada de 343.00 hectáreas. La demanda hídrica total de los cultivos es de 1.432 MMC.

Tabla: Demanda Hídrica de agua con proyecto

MES \ UNIDAD	Q demanda (m3/mes)	(m3/s)	lps	(MMC)
ENE	279,602.70	0.1044	104.392	0.280
FEB	62,193.20	0.0257	25.708	0.062
MAR	45,389.60	0.0169	16.947	0.045
ABR	204,531.60	0.0789	78.909	0.205
MAY	294,259.70	0.1099	109.864	0.294
JUN	5,322.40	0.0021	2.053	0.005
JUL	6,001.30	0.0022	2.241	0.006
AGO	6,127.20	0.0023	2.288	0.006
SET	6,293.40	0.0024	2.428	0.006
OCT	38,126.50	0.0142	14.235	0.038
NOT	321,817.00	0.1242	124.158	0.322
DIC	268,172.70	0.1001	100.124	0.268
TOTAL	1,534,689.10	0.124	124.158	1.5347

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

3.7.2. Balance hídrico

En los sectores de riego existen 126.85 has que son regados por agua de lluvia (secano). En época de estiaje para el mes de mayo, junio y julio hay un superávit de agua muy bajo, por lo cual, se observa que hay poca afluencia de agua en la quebrada.

Tabla: Demanda hídrica de las áreas beneficiadas propuestas

Compont.	Descrip.	Demanda de agua mensualizado en MMC										
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total
OFERTA HÍDRICA	Cuenca de estudio	1.474	1.038	0.298	0.043	0.007	0.026	0.081	0.514	0.627	1.165	8.5625
DEMANDA HÍDRICA	Áreas de riego	0.045	0.205	0.294	0.005	0.006	0.006	0.006	0.038	0.322	0.268	1.5347
DEMANDA ATENDIDA		0.05	0.20	0.29	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.32	0.27	1.5347
		0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	-
SUPERÁVIT (+)		1.43	0.83	0.00	0.01	0.001	0.02	0.07	0.48	0.30	0.90	-
		96.93%	80.32%	0.99%	87.65%	26.67%	77.00%	92.26%	92.60%	48.68%	76.99%	-
DÉFICIT (-)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

TABLA: Balance hídricos de las áreas beneficiadas propuestas

UNID MES	OFERTA HÍDRICA		DEMANDA HÍDRICA		SUPERÁVIT (+)		DÉFICIT	
	m3/s	MMC	m3/s	MMC	m3/s	MMC	m3/s	MMC
	ENE	0.557	1.493	0.104	0.280	0.453	1.213	-
FEB	0.742	1.796	0.026	0.062	0.716	1.734	-	-
MAR	0.55	1.474	0.017	0.045	0.533	1.429	-	-
ABR	0.401	1.039	0.079	0.205	0.322	0.834	-	-
MAY	0.111	0.298	0.110	0.294	0.001	0.004	-	-
JUN	0.017	0.043	0.002	0.005	0.015	0.038	-	-
JUL	0.003	0.007	0.002	0.006	0.001	0.001	-	-
AGO	0.01	0.026	0.002	0.006	0.008	0.020	-	-
SET	0.031	0.081	0.002	0.006	0.029	0.075	-	-
OCT	0.192	0.514	0.014	0.038	0.178	0.476	-	-
NOV	0.242	0.627	0.124	0.322	0.118	0.305	-	-
DIC	0.435	1.165	0.100	0.268	0.335	0.897	-	-
TOTAL	3.291	8.563	0.124	1.535				

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

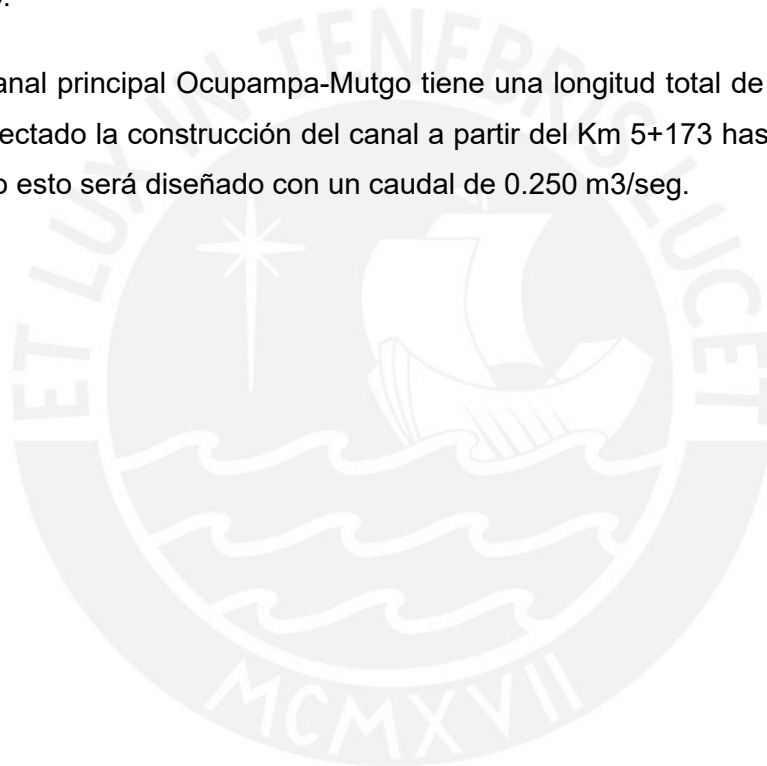
3.8. Descripción del plan de aprovechamiento e ingeniería del proyecto

3.8.1. Planteamiento hidráulico

El planteamiento hidráulico del proyecto está relacionado al sistema de riego principal, el mismo que está conformado por una bocatoma y el canal principal Ocupampa-Mutgo, que plantea beneficiar a 343.00 Ha de área agrícola ubicadas

en los sectores Santa Rosa, Suyán, Uranyacu, Ylauñoj, Punta Corral y San Miguel, del distrito de Aquia. Se realizará el aprovechamiento hídrico de la Microcuenca de la Quebrada Santa Rosa. Por lo tanto, se ha proyectado la construcción de la Bocatoma se para derivar 0.350 m³/seg. de la quebrada Santa Rosa, está la Bocatoma está conformada por una Bocal de captación, y un barraje mixto que comprende un barraje fijo y un barraje móvil (compuerta), del caudal captado, 0.350 m³/seg será utilizado para el riego del área del proyecto. Inmediatamente el flujo pasará por el Desarenador para el lavado continuo de los sólidos de arrastre en los meses de noviembre a abril, en los otros meses el lavado será intermitente, en la progresiva 0+020 se instalará un aforador tipo RBC.

El canal principal Ocupampa-Mutgo tiene una longitud total de 12,900 m, Se ha proyectado la construcción del canal a partir del Km 5+173 hasta el Km 12+900. Todo esto será diseñado con un caudal de 0.250 m³/seg.



ANEXO 3: MEMORIA DE CALCULOS HIDRAULICOS

La memoria de cálculos hidráulicos del proyecto “Ampliación y Mejoramiento del servicio de riego del canal Ocupampa – Mutgo, Distrito de Aquia, Provincia de Bolognesi, Región de Ancash” fue elaborado por la empresa CHACONGESA mediante un expediente técnico del 2018 cuyo proyectista fue el Ingeniero Agrícola Macedoni Hondermann Nuñez. Asimismo, las figuras son datos de los planos originales del proyecto y la justificación de los cálculos hidráulicos de cada componente del proyecto se presenta en este anexo.

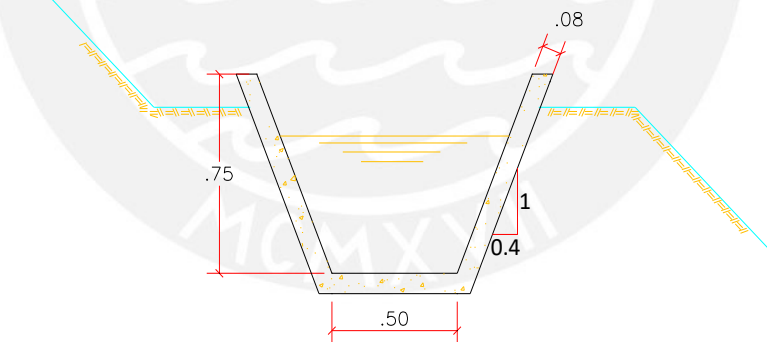
1. DISEÑO DEL CANAL TRAPEZOIDAL DEL TRAMO 0+000 KM AL 0+750 KM

Para la reconstrucción de este tramo del canal se consideraron las mismas dimensiones del mejoramiento del canal trapezoidal detallados en la siguiente tabla.

Progresivas		Long. (m)	Dimensiones			Caudal (m ³ /s)
Inicio (km)	Final (km)		Ancho (m)	Altura (m)	Talud Z	
0+000	0+750	750.00	0.50	0.75	0.4:1	0.25
TOTAL		750.00	Canal trapezoidal			

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra la construcción del canal trapezoidal



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

2. DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL CANAL DE CONCRETO

El mejoramiento de los canales abarca en reforzar y resanar algunas partes que estuvieron deterioradas con el tiempo pero que siguen cumpliendo las especificaciones técnicas. Por ello, el proyectista dibuja en los planos los siguientes puntos que se muestran:

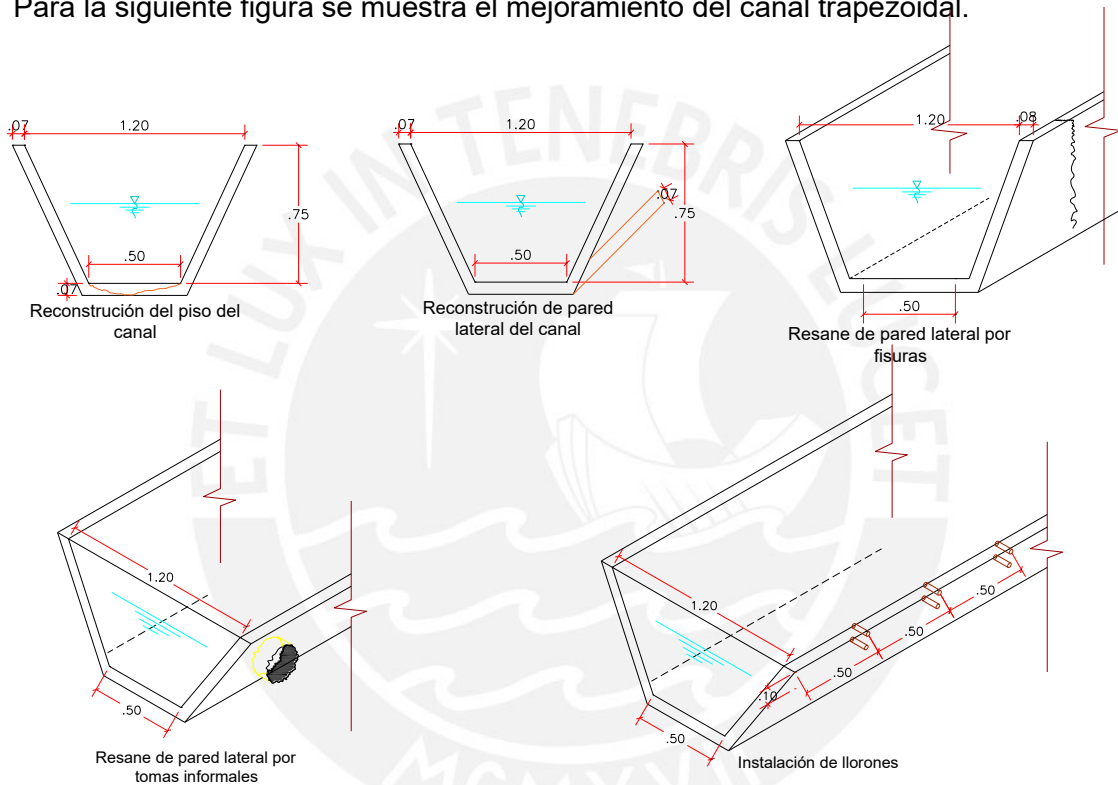
MEJORAMIENTO DEL CANAL SECCIÓN TRAPEZOIDAL

TABLA: CANAL SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Progresivas		Long. (m)	Dimensiones			Caudal (m ³ /s)
Inicio (km)	Final (km)		Ancho (m)	Altura (m)	Talud Z	
1+643.5	1+800	156.50	0.50	0.75	0.4:1	0.25
3+435	3+790	355.00	0.50	0.75	0.4:1	0.25
4+060	4+380	320.00	0.50	0.75	0.4:1	0.25
TOTAL		831.50	Canal trapezoidal			

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra el mejoramiento del canal trapezoidal.



Fuente: Elaboración de proyectista (Chacongasa, 2018)

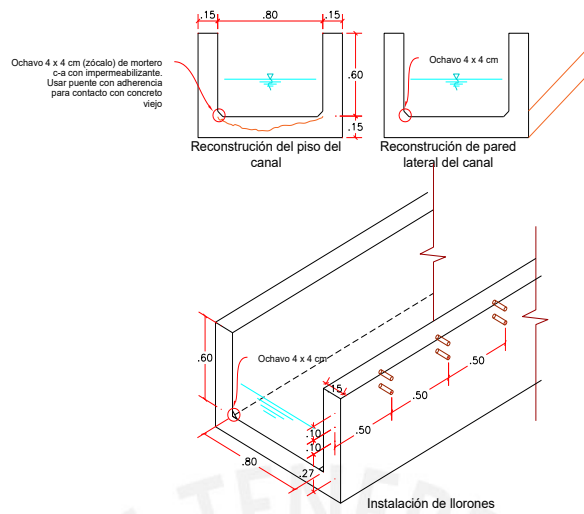
MEJORAMIENTO DE CANAL SECCION RECTANGULAR

TABLA: CANAL SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Progresivas		Long. (m)	Dimensiones			Caudal (m ³ /s)
Inicio (km)	Final (km)		Ancho (m)	Altura (m)	Talud Z	
0+750	1+643.5	893.50	0.80	0.60	0.0	0.25
1+800	3+435	1635.00	0.80	0.60	0.0	0.25
3+790	4+060	270.00	0.80	0.60	0.0	0.25
4+380	5+174	794.00	0.80	0.60	0.0	0.25
5+200	5+500	300.00	0.80	0.60	0.0	0.25
5+760	6+440	680.00	0.80	0.60	0.0	0.25
TOTAL		4572.50	Canal rectangular			

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra el mejoramiento del canal trapezoidal.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

3. DISEÑO DE TUBERÍA HDPE

El proyectista mediante los cálculos hidráulicos, detallados en la siguiente tabla, llega a la conclusión que el canal entubado de HDPE corrugado es de un diámetro de 0.60 m, pero en especificaciones comerciales esto se aproxima a 24". Además, evita que exista problemas en las zonas de deslizamiento y/o derrumbe en la zona.

Relación de tirante con diámetro mínimo (y/D mínimo) = 0.75

Caudal de diseño = 250 l/s = 0.250 m³/s

Coefficiente n de Manning = 0.009 (Para tuberías HDPE mínimo)

A .- CÁLCULO HIDRAULICO - PRIMER TRAMO					
El diámetro del dren principal se calcula en base a las siguientes condiciones de diseño:					
* El caudal de diseño:					
Qd =	250.00	l/s			
Qd =	0.25	m ³ /s			

* El Conducto debe ser circular y funcionar parcialmente lleno, sin orificios y con juntas selladas.

* La velocidad debe ser mayor a 0,60m/s y menor a 1m/s y el tirante de agua (Y) debe estar comprendido entre los rangos de 0,2D y 0,75D. Se considera a "D" como el diametro del dren principal.

* Para estimar el diametro (D) se utiliza la fórmula de manning expresado de la siguiente manera:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2} \Rightarrow AR^{2/3} = \frac{Qn}{S^{1/2}}$$

Caudal maximo de la fuente (m3/s)

Coefficiente de rugosidad.

Radio hidráulico (m)

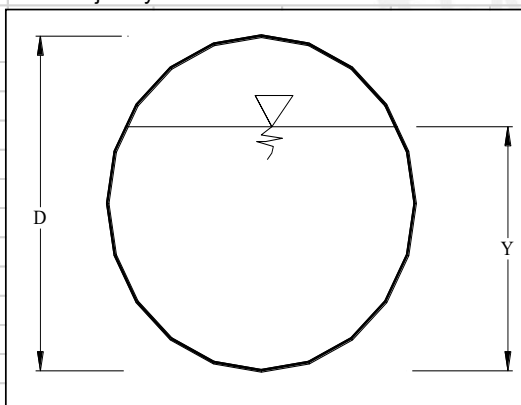
Pendiente del dren (m/m)

Area mojada de la sección transversal (m2)

* Coeficiente de Manning:

n= 0.009 Para tuberia PVC en condición critica(Ref. Hidraulica de canales Villon)

Area mojado y radio hidráulico en conductos circulares parcialmente llenos



Y/D	A/D ²	R/D
	0.1118	0.1206
0.25	0.1535	0.1466
0.30	0.1982	0.1709
0.35	0.2450	0.1935
0.40	0.2934	0.2142
0.45	0.3428	0.2331
0.50	0.3927	0.2500
0.55	0.4426	0.2649
0.60	0.4920	0.2776
0.65	0.5404	0.2881
0.70	0.5872	0.2962
0.75	0.6318	0.3017

Haciendo:

$$A = X_1 D^2$$

$$R = X_2 D$$

Reemplazando en la ecuación de manning y despejando D se tiene

$$D = \left[\frac{Qn}{X_1 X_2^{2/3} S^{1/2}} \right]^{3/8}$$

X1 Y X2 se toma de la tabla.(se recomienda tomar valores para Y/D=0,75)



$$D = 0.5224 \text{ m}$$

* El diametro en pulgadas resulta:

$$D = 20.57 \text{ pulg.}$$

$$\text{usar } D = 600 \text{ mm}$$

* verificar rango de velocidades

Por continuidad se tiene que

$$Q = vA \Rightarrow v = \frac{Q}{A}$$

$$v = 0.88 \text{ m/s}$$

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Características del cálculo hidráulico de canal entubado

Progresiva		Long. del tramo (m)	Pend. del canal (m/m)	Caudal (m3/s)	Coef. n de Manning	Diam. nominal DN (m)	Tirante y (m)	Diam. interior D (m)	N° de Froud	Tipo de flujo
Inicio (km)	Final (km)									
5+174	5+200	26.00	0.002	0.250	0.009	0.522	0.392	0.600	0.451	Subcritico
5+500	5+760	260.00	0.002	0.250	0.009	0.522	0.392	0.600	0.451	Subcritico
6+440	6+560	120.00	0.005	0.250	0.009	0.440	0.330	0.60	0.491	Subcritico
6+560	6+792	232.00	0.006	0.250	0.009	0.425	0.319	0.600	0.500	Subcritico
6+712	10+000	5712.00	0.010	0.250	0.009	0.386	0.290	0.600	0.524	Subcritico
TOTAL		6350.00	Canal entubado							

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Se toma en consideración que el diámetro máximo de las tuberías es de 0.522 metros por lo que se aproxima a 600 mm que equivale a 24 pulgadas que es de uso comercial. Se proyecta realizar el canal entubado con un el diámetro de 24 pulgadas (600 mm) por eso el máximo resultado.

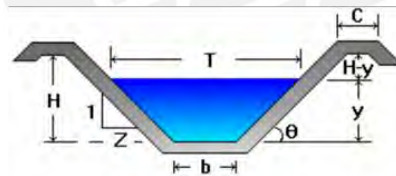
4. DISEÑO DE CANAL PROYECTADO TRAPEZOIDAL

El proyectista mediante los cálculos hidráulicos, detallados en la siguiente tabla, señala las dimensiones del canal abierto de concreto proyectado.

Dimensiones asumidad: $b = 0.50 \text{ m}$, $h = 0.60 \text{ m}$ y $z = 0.75 \text{ m}$

Caudal de diseño = $250 \text{ l/s} = 0.250 \text{ m}^3/\text{s}$

Coeficiente n de Manning = 0.015 (Para material de concreto)



FORMULA DE MANNING

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

Q = Caudal
 n = Coeficiente de rugosidad
 s = Pendiente del fondo del canal
 b = Ancho de plantilla o solera
 P = Perimetro = $b + \sqrt{2y(1+z)}$

Y = Tirante del agua
 BL = Borde libre
 h = Altura total del canal
 A = Area hidráulica = $(b + zy)y$
 z = talud de muro

$$R = \text{Radio hidráulico} = \frac{(b + zy)y}{(b + 2y\sqrt{1+z^2})}$$

T = Espejo del agua = $b + 2zy$
 V = Velocidad media de la sección = $R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$
 F = Número de Froude = $V / (gA/T)^{1/2}$
 E = Energía específica = $Y + V^2/(2g)$

Tabla: Características hídras y geométrica del canal de sección trapezoidal de concreto

Progresiva		Long. del tramo (m)	Pend. del canal (m/m)	Caudal (m3/s)	Coef. n de Manning	Talud de muro	Ancho de solera (m)	Borde libre (m)	Alto de muro (m)	Tirante y (m)
Inicio (km)	Final (km)									
10+000	10+832	832.00	0.0009	0.250	0.015	0.75	0.50	0.06	0.30	0.19
10+832	11+808	976.00	0.0010	0.250	0.015	0.75	0.50	0.07	0.30	0.22
11+808	12+900	1092.00	0.0009	0.250	0.015	0.75	0.50	0.09	0.30	0.27
TOTAL		2900.00	Canal trapezoidal proyectado							

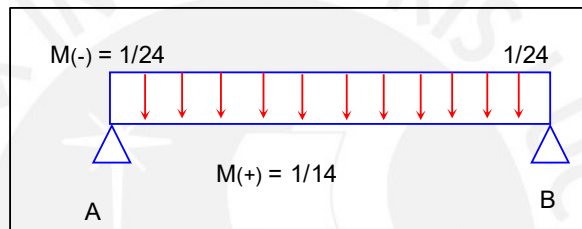
Tabla: Características hídricas y geométrica del canal de sección de concreto

Progresiva		Long. del tramo (m)	Tirante y (m)	Perímetro (m)	Área (m ²)	Radio hidráulico	Espejo de agua (m)	Veloc. (m/s)	N° de Froud	Tipo de flujo
Inicio (km)	Final (km)									
10+000	10+832	832.00	0.19	0.975	0.238	0.244	0.79	1.053	0.61	Subcritico
10+832	11+808	976.00	0.22	1.050	0.275	0.262	0.83	0.909	0.50	Subcritico
11+808	12+900	1092.00	0.27	1.175	0.334	0.287	0.91	0.741	0.34	Subcritico
TOTAL		2900.00	Canal trapezoidal proyectado							

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

5. DISEÑO DE CANOA

El proyectista mediante los cálculos para el diseño de canoa, detallado en la siguiente tabla e ilustrado en el plano, se señala las dimensiones de la canoa que fueron óptimas para el proyecto.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Parámetro de diseño

Peso Volumétrico del Concreto	2400	Kg/m ³
fy	4200	Kg/cm ²
f'c	175	Kg/cm ²
Recubrim. (r)	2.5	cm
Espesor losa (t)	0.15	m
Para Flexión Sin Carga Axial: Fact. Reduc.(Ø)	0.9	
Para esfuerzo cortante c/s torsión: Fact. Reduc.(Ø)	0.85	
Def. Máx. aceptable en el C° antes de la falla: (εc)	0.003	
Coefficiente de deformación del acero: (εy)	0.0025	
Sobrecarga o Carga Viva por 1m de ancho: (W)	800	Kg/m
Altura útil (d)	12.5	cm

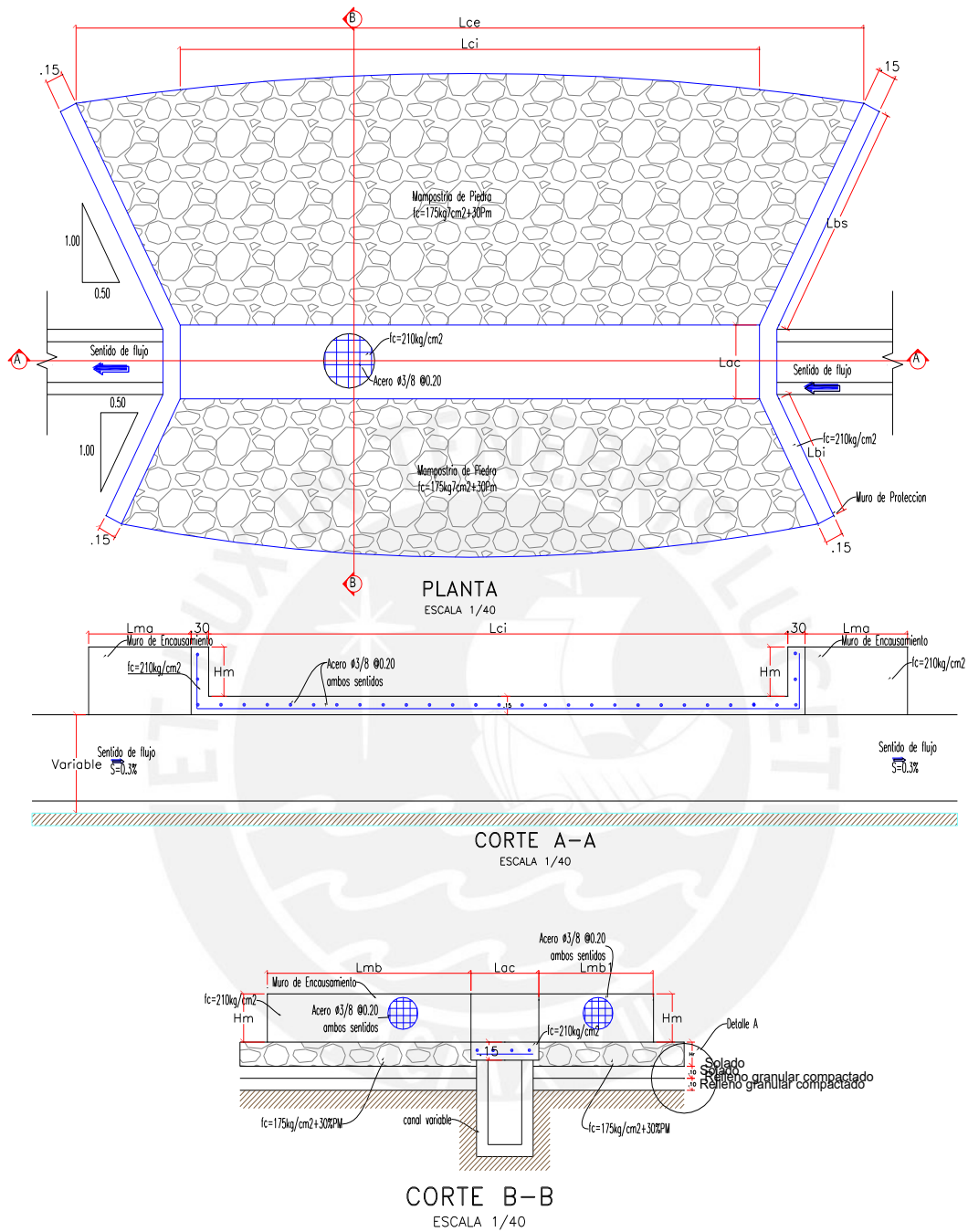
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Características Hidráulicas de Canoas

Progresiva	Long. Lci (m)	Base B (m)	Altura A (m)	Ancho Lac (m)	Long. Lce (m)	Pendiente S (%)	Long. Lbs (m)	Long. Lbi (m)	Altura rampa Hr (m)	Long. Lma (m)	Long. Lmb (m)	Long. Lmb1 (m)
1+026	1.00	0.80	0.80	1.20	1.60	0.10	1.00	1.00	0.30	0.25	0.60	0.60
1+186	1.00	0.80	0.80	1.20	1.60	0.10	1.00	1.00	0.30	0.25	0.60	0.60

Fuente: Elaboración del proyecto (Chacongosa, 2018)

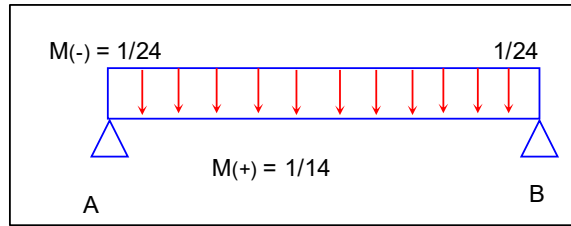
Para la siguiente figura se muestra la proyección de la canoa.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

6. DISEÑO DE PASARELA PEATONAL

El proyectista mediante los cálculos para el diseño de pasarela peatonal, detallado en la siguiente tabla e ilustrado en el plano, señala las dimensiones de la canoa que son óptimas para el tránsito de personas y animales de granja que posee las familias en la zona. Además, el requerimiento del diseño es mínimo porque las cargas no son elevadas en las zonas rurales.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Parametro de diseño

Peso Volumetrico del Concreto	2400	Kg/m3
f_y	4200	Kg/cm2
f'_c	175	Kg/cm2
Recubrim. (r)	2.5	cm
Espesor losa (t)	0.15	m
Para Flexión Sin Carga Axial: Fact. Reduc.(ϕ)	0.9	
Para esfuerzo cortante c/s torsión: Fact. Reduc.(ϕ)	0.85	
Def. Máx. aceptable en el C° antes de la falla: (ϵ_c)	0.003	
Coefficiente de deformación del acero: (ϵ_y)	0.0025	
Sobrecarga o Carga Viva por 1m de ancho: (W)	800	Kg/m
Altura útil (d)	12.5	cm

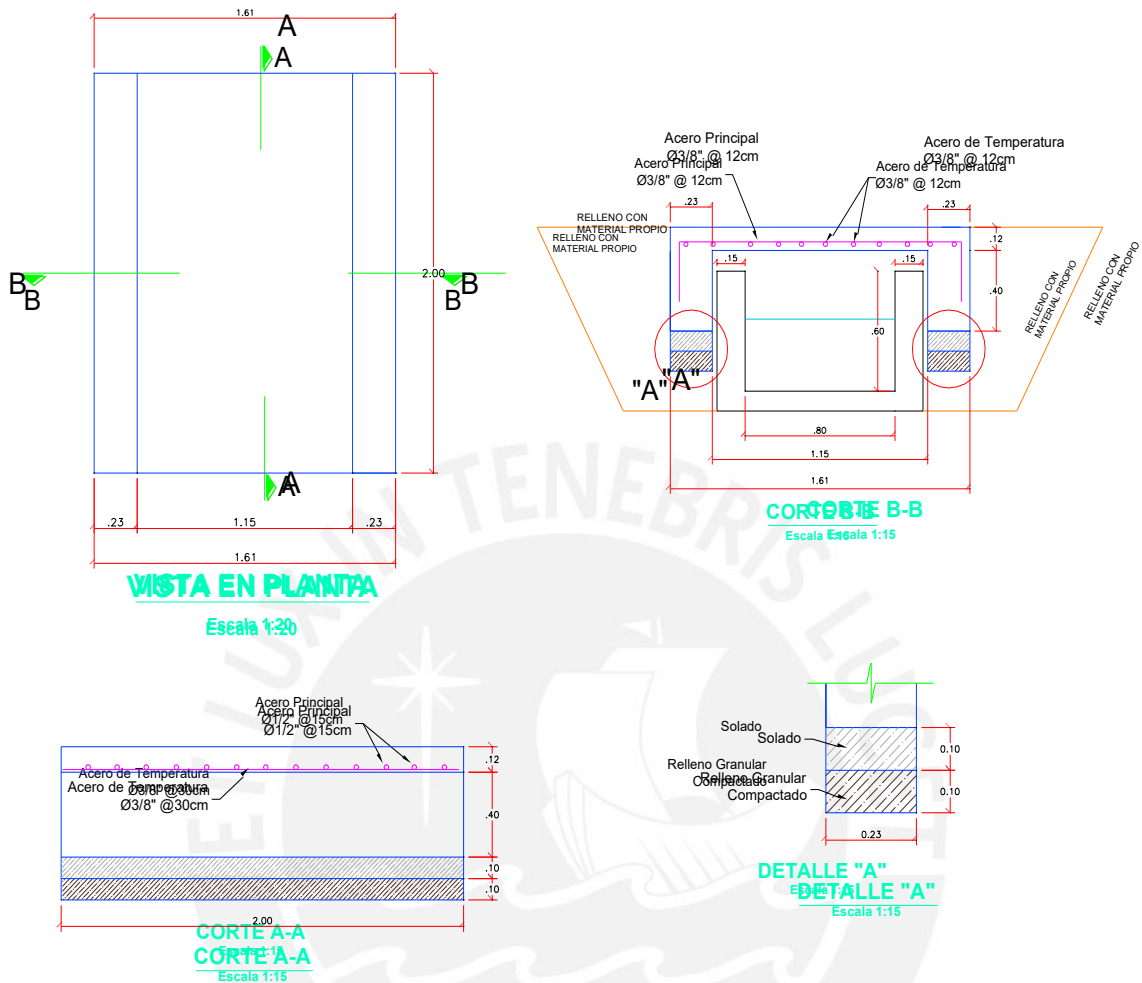
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Tabla: Diseño de la Pasarela Peatonal

Nro	Prog	CARACTERISTICAS DEL CANAL					CARACTERISTICAS GEOMETRICAS							
		Base	Base	Altura	Talud	Esp	Apoyos			Losa			Sardinel	
		Mayor	Menor				Apoyo	Ancho	Altura	Ancho	Long	Esp	Altura	Esp
		Bc	bc	hc	Z	ec	a/2	a	h	Bt	Le	el	hs	es
		m.	m.	m.		m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
1	0+115	1.10	0.50	0.75	0.40	0.08	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
2	0+188	1.10	0.50	0.75	0.40	0.08	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
3	0+690	1.10	0.50	0.75	0.40	0.08	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
4	0+830	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
5	1+026	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
6	1+190	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
7	1+300	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
8	1+644	1.10	0.50	0.75	0.40	0.08	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
9	2+115	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
10	2+250	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
11	2+810	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
12	2+895	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
13	2+960	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
14	3+090	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
15	3+200	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
16	3+380	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
17	3+840	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
18	3+940	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
19	4+080	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
20	4+260	1.10	0.50	0.75	0.40	0.08	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
21	4+720	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
22	5+840	0.80	0.80	0.60	0.00	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
23	12+000	1.40	0.50	0.60	0.75	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15
24	12+340	1.40	0.50	0.60	0.75	0.15	0.23	0.46	0.48	1.61	2.00	0.15	0.10	0.15

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra el mejoramiento del canal trapezoidal.



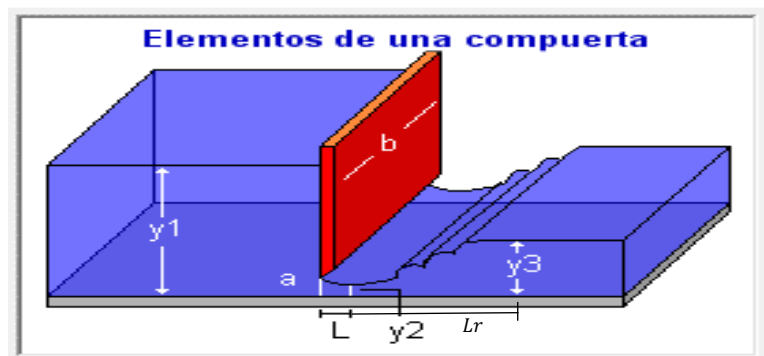
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

7. DISEÑO HIDRAULICO DE COMPUERTA DE TOMAS LATERALES

El proyectista mediante los cálculos para el diseño de las tomas laterales, detallado en la siguiente tabla e ilustrado en el siguiente en el plano, señala las dimensiones de las tomas laterales.

- n: Coeficiente de manning
- S: Pendiente
- Y1: Tirante en eje canal
- A: Área hidráulica
- F1: Número de Froude en Y1
- P: Perímetro
- R: Radio hidráulico
- V: Velocidad
- E: Energía específica

- B: Base menor de canal
- Z: Talud
- BL: Borde libre
- H: Altura de canal
- B: Base mayor de canal
- e: Espesor de canal



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

b: Ancho de compuerta
 Z: Talud
 a: Apertura de compuerta
 Cc: Coeficiente de contracción
 Cv: Coeficiente de velocidad
 Cd: Coeficiente de descarga

 Qd: Caudal de descarga
 L: Distancia de compuerta a Y2
 Y2: Tirante conjugado menor
 F2: Número de Froude tirante conjugado menor
 Y3: Tirante conjugado mayor
 Lr: Longitud de Resalto
 F3: Número de Froude tirante conjugado mayor
 Vs : Velocidad de salida en canal derivador

$$Cv = 0.96 + 0.079 * \frac{a}{Y1}$$

$$Cd = \frac{Cc * Cv}{\sqrt{1 + \frac{Cc * a}{Y1}}}$$

$$Qd = Cd * b * a * \sqrt{2 * g * Y1}$$

$$L = \frac{a}{Cc} \quad Y2 = Cc * a$$

$$F2 = \frac{Qd}{(b * Y2) * \sqrt{g * Y2}}$$

$$Y3 = \frac{Y2 * \sqrt{1 + 8F2^2} - 1}{2}$$

$$Lr = 5 * (Y3 - Y2)$$

Para la proyección del proyecto se planteó construir 59 tomas laterales para el beneficio de las áreas de riego en todo el sector. Todos estos diseños se muestran en la siguiente tabla.

Tabla: Calculo de diseño de Compuertas para tomas laterales

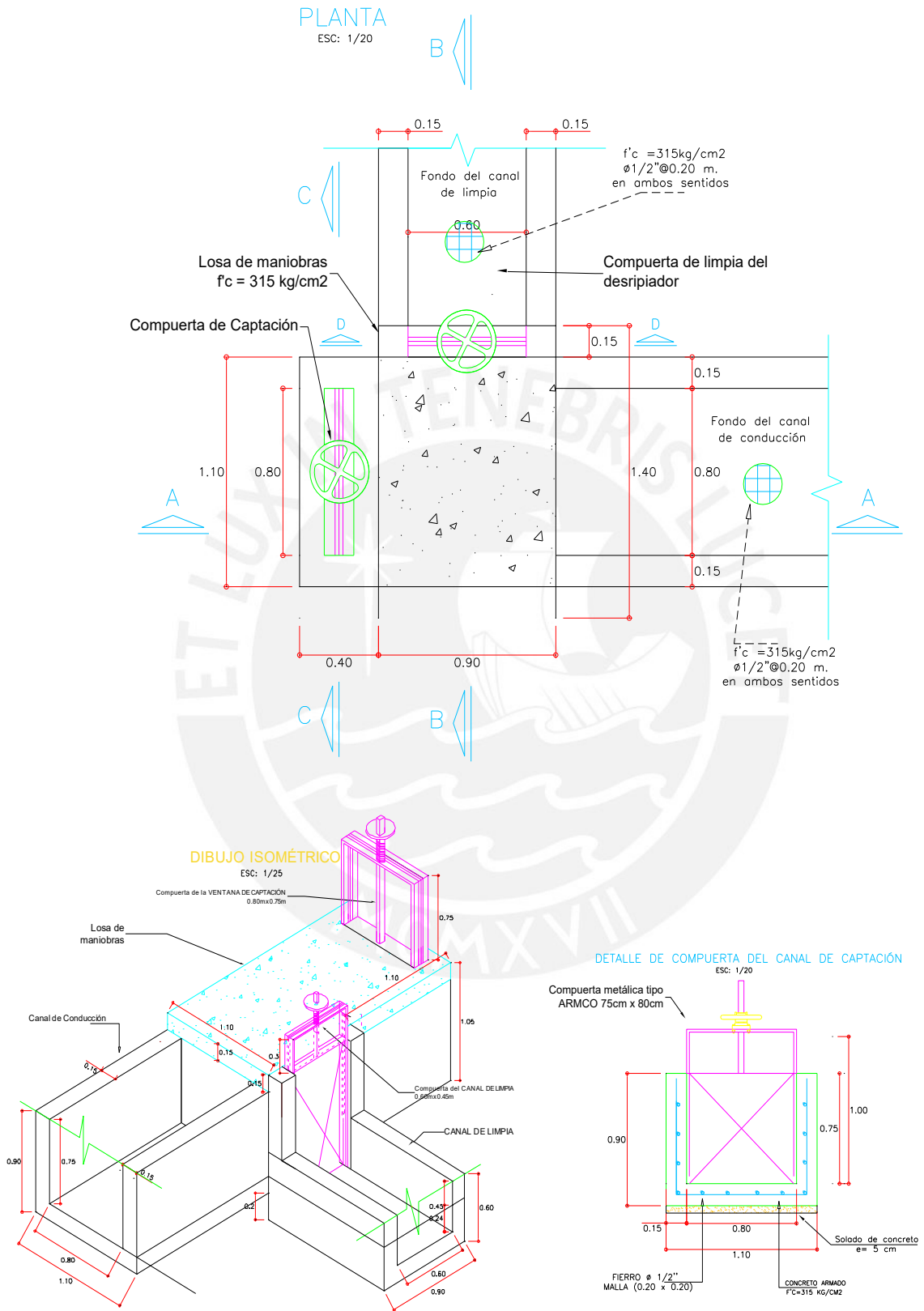
PROG.	MARGEN	CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE CANAL ALIMENTADOR				CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE TOMA Y CANAL DERIVADOR													
		Q (m3/s)	Y1 (m)	B (m)	H (m)	b (m)	a (m)	Largo (m)	Cc	Cv	Cd	Qd (m3/s)	L (m)	Y2 (m)	F2	Y3 (m)	F3	Lr (m)	Vs (m/s)
0+000	BOCATOMA	0.350	1.400	1.10	2.00	0.80	0.75	4.8	0.62	1.00	0.54	1.693	1.21	0.47	2.13	1.19	0.52	3.62	1.78
1+005	IZQUIERDA	0.250	0.965	0.80	0.60	0.60	0.45	3.2	0.62	1.00	0.54	0.639	0.73	0.28	2.31	0.78	0.49	2.52	1.36
1+290	IZQUIERDA	0.250	0.323	0.80	0.60	0.60	0.45	1.1	0.62	1.07	0.49	0.330	0.73	0.28	1.19	0.35	0.84	0.36	1.57
1+424	IZQUIERDA	0.250	0.800	0.80	0.60	0.60	0.45	2.8	0.62	1.00	0.54	0.573	0.73	0.28	2.07	0.69	0.53	2.05	1.39
1+519	IZQUIERDA	0.250	0.919	0.80	0.60	0.60	0.45	3.1	0.62	1.00	0.54	0.622	0.73	0.28	2.24	0.76	0.50	2.39	1.37
1+572	IZQUIERDA	0.250	0.595	0.80	0.60	0.60	0.45	2.1	0.62	1.02	0.52	0.481	0.73	0.28	1.74	0.56	0.61	1.41	1.43
2+000	IZQUIERDA	0.250	0.614	0.80	0.60	0.60	0.45	2.2	0.62	1.02	0.52	0.490	0.73	0.28	1.77	0.57	0.60	1.47	1.43
2+047	IZQUIERDA	0.250	0.145	0.80	0.60	0.60	0.45	1.2	0.62	1.20	0.44	0.199	0.73	0.28	0.72	0.18	1.43	0.51	1.88
2+065	IZQUIERDA	0.250	0.675	0.80	0.60	0.60	0.45	2.4	0.62	1.01	0.53	0.519	0.73	0.28	1.87	0.61	0.58	1.67	1.41
2+130	IZQUIERDA	0.250	0.987	0.80	0.60	0.60	0.45	3.3	0.62	1.00	0.55	0.648	0.73	0.28	2.34	0.79	0.49	2.57	1.36
2+395	IZQUIERDA	0.250	0.272	0.80	0.60	0.60	0.45	0.9	0.62	1.09	0.48	0.296	0.73	0.28	1.07	0.31	0.94	0.13	1.62
2+455	IZQUIERDA	0.250	0.237	0.80	0.60	0.60	0.45	0.8	0.62	1.11	0.47	0.271	0.73	0.28	0.98	0.27	1.02	0.04	1.67
2+520	IZQUIERDA	0.250	0.782	0.80	0.60	0.60	0.45	2.7	0.62	1.01	0.54	0.566	0.73	0.28	2.04	0.68	0.54	2.00	1.39
2+590	IZQUIERDA	0.250	0.089	0.80	0.60	0.60	0.45	1.6	0.62	1.36	0.41	0.148	0.73	0.28	0.53	0.11	2.07	0.83	2.18
2+620	IZQUIERDA	0.250	0.751	0.80	0.60	0.60	0.45	2.6	0.62	1.01	0.53	0.553	0.73	0.28	2.00	0.66	0.55	1.91	1.40
2+670	IZQUIERDA	0.250	0.243	0.80	0.60	0.60	0.45	0.7	0.62	1.11	0.47	0.276	0.73	0.28	1.00	0.28	1.00	0.01	1.66
2+760	IZQUIERDA	0.250	0.316	0.80	0.60	0.60	0.45	1.1	0.62	1.07	0.48	0.326	0.73	0.28	1.18	0.35	0.85	0.33	1.57
2+835	IZQUIERDA	0.250	0.493	0.80	0.60	0.60	0.45	1.8	0.62	1.03	0.51	0.429	0.73	0.28	1.55	0.49	0.67	1.05	1.47
2+930	IZQUIERDA	0.250	0.252	0.80	0.60	0.60	0.45	0.8	0.62	1.10	0.47	0.283	0.73	0.28	1.02	0.29	0.98	0.04	1.64
2+930	IZQUIERDA	0.250	0.509	0.80	0.60	0.60	0.45	1.8	0.62	1.03	0.51	0.438	0.73	0.28	1.58	0.50	0.66	1.10	1.46
2+990	IZQUIERDA	0.250	0.556	0.80	0.60	0.60	0.45	2.0	0.62	1.02	0.52	0.462	0.73	0.28	1.67	0.53	0.63	1.27	1.44
3+060	IZQUIERDA	0.250	0.910	0.80	0.60	0.60	0.45	3.1	0.62	1.00	0.54	0.618	0.73	0.28	2.23	0.75	0.50	2.37	1.37

Tabla: Calculo de diseño de Compuertas para tomas laterales

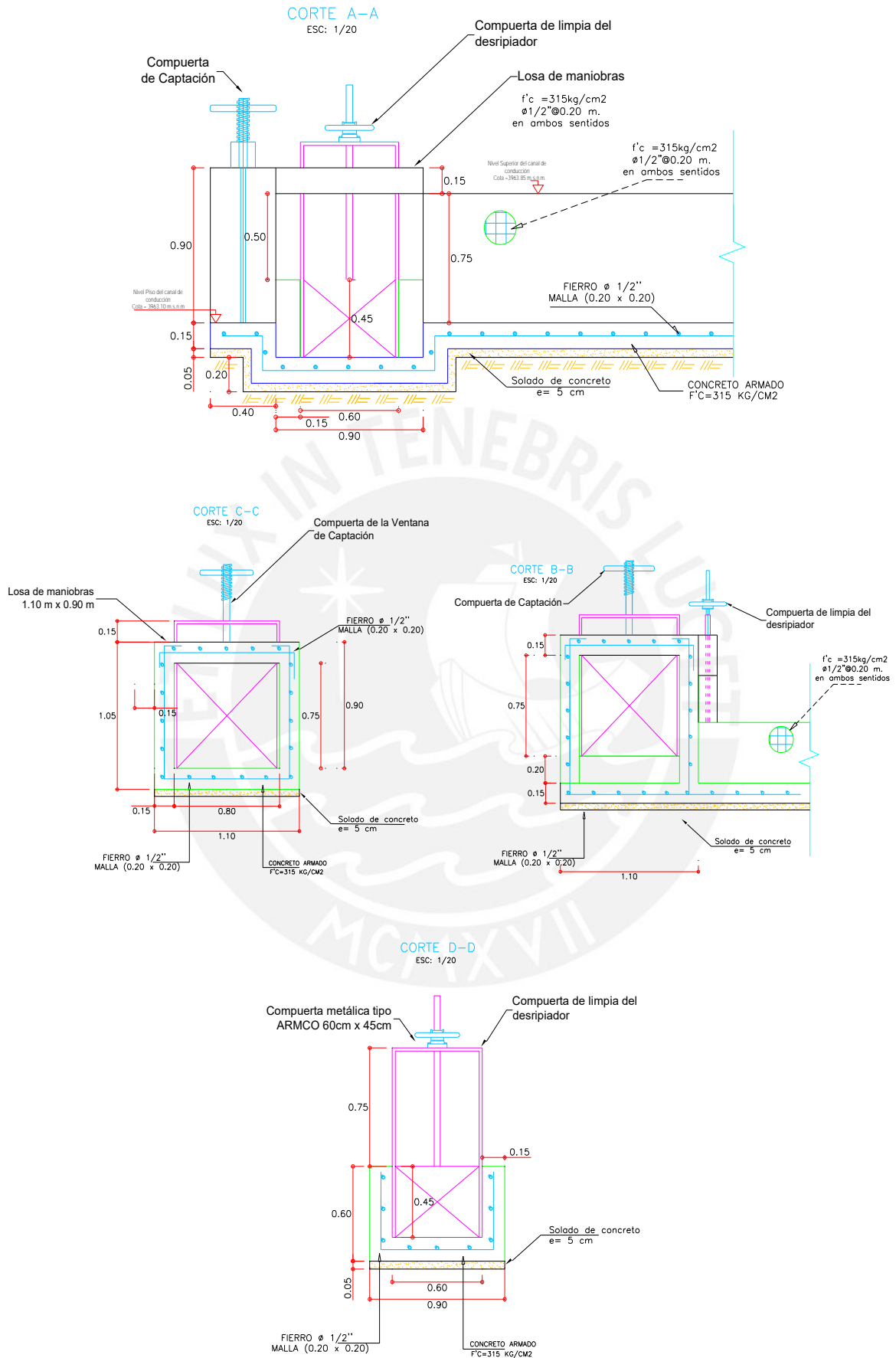
PROG.	MARGEN	CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE CANAL ALIMENTADOR				CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DE TOMA Y CANAL DERIVADOR													
		Q (m3/s)	Y1 (m)	B (m)	H (m)	b (m)	a (m)	Largo (m)	Cc	Cv	Cd	Qd (m3/s)	L (m)	Y2 (m)	F2	Y3 (m)	F3	Lr (m)	Vs (m/s)
3+100	IZQUIERDA	0.250	0.401	0.80	0.60	0.60	0.45	1.4	0.62	1.05	0.50	0.378	0.73	0.28	1.37	0.42	0.75	0.69	1.51
3+230	IZQUIERDA	0.250	0.328	0.80	0.60	0.60	0.45	1.1	0.62	1.07	0.49	0.333	0.73	0.28	1.20	0.36	0.84	0.38	1.56
3+280	IZQUIERDA	0.250	0.850	0.80	0.60	0.60	0.45	2.9	0.62	1.00	0.54	0.594	0.73	0.28	2.15	0.72	0.52	2.20	1.38
3+400	IZQUIERDA	0.250	0.814	0.80	0.60	0.60	0.45	2.8	0.62	1.00	0.54	0.580	0.73	0.28	2.09	0.70	0.53	2.09	1.38
3+540	IZQUIERDA	0.250	0.951	0.50	0.75	0.60	0.45	3.2	0.62	1.00	0.54	0.634	0.73	0.28	2.29	0.77	0.49	2.48	1.36
3+620	IZQUIERDA	0.250	0.427	0.50	0.75	0.60	0.45	1.5	0.62	1.04	0.50	0.393	0.73	0.28	1.42	0.44	0.72	0.79	1.50
3+680	IZQUIERDA	0.250	0.299	0.50	0.75	0.60	0.45	1.0	0.62	1.08	0.48	0.314	0.73	0.28	1.14	0.33	0.88	0.25	1.59
3+770	IZQUIERDA	0.250	0.271	0.50	0.75	0.60	0.45	0.9	0.62	1.09	0.47	0.295	0.73	0.28	1.07	0.30	0.94	0.12	1.62
3+830	IZQUIERDA	0.250	0.290	0.80	0.60	0.60	0.45	0.9	0.62	1.08	0.48	0.309	0.73	0.28	1.12	0.32	0.90	0.22	1.60
4+030	IZQUIERDA	0.250	0.098	0.80	0.60	0.60	0.45	1.5	0.62	1.32	0.42	0.157	0.73	0.28	0.57	0.12	1.92	0.78	2.11
4+090	IZQUIERDA	0.250	0.856	0.50	0.75	0.60	0.45	2.9	0.62	1.00	0.54	0.597	0.73	0.28	2.15	0.72	0.52	2.22	1.38
4+160	IZQUIERDA	0.250	0.792	0.50	0.75	0.60	0.45	2.8	0.62	1.00	0.54	0.570	0.73	0.28	2.06	0.68	0.54	2.03	1.39
4+240	IZQUIERDA	0.250	0.977	0.50	0.75	0.60	0.45	3.3	0.62	1.00	0.54	0.644	0.73	0.28	2.33	0.79	0.49	2.55	1.36
4+300	IZQUIERDA	0.250	0.772	0.50	0.75	0.60	0.45	2.7	0.62	1.01	0.53	0.562	0.73	0.28	2.03	0.67	0.54	1.97	1.39
4+420	IZQUIERDA	0.250	0.716	0.80	0.60	0.60	0.45	2.5	0.62	1.01	0.53	0.537	0.73	0.28	1.94	0.64	0.56	1.80	1.40
4+580	IZQUIERDA	0.250	0.860	0.80	0.60	0.60	0.45	3.0	0.62	1.00	0.54	0.598	0.73	0.28	2.16	0.72	0.52	2.23	1.38
4+600	IZQUIERDA	0.250	0.037	0.80	0.60	0.60	0.45	1.9	0.62	1.92	0.41	0.094	0.73	0.28	0.34	0.05	4.01	1.13	2.91
4+680	IZQUIERDA	0.250	0.998	0.80	0.60	0.60	0.45	3.3	0.62	1.00	0.55	0.652	0.73	0.28	2.35	0.80	0.48	2.60	1.36
4+980	IZQUIERDA	0.250	0.841	0.80	0.60	0.60	0.45	2.9	0.62	1.00	0.54	0.591	0.73	0.28	2.13	0.71	0.52	2.17	1.38
5+960	IZQUIERDA	0.250	0.832	0.60	0.60	0.60	0.45	2.9	0.62	1.00	0.54	0.587	0.73	0.28	2.12	0.71	0.52	2.15	1.38
6+380	IZQUIERDA	0.250	0.304	0.80	0.60	0.60	0.45	1.0	0.62	1.08	0.48	0.318	0.73	0.28	1.15	0.33	0.87	0.28	1.58
7+140	IZQUIERDA	0.250	0.757	0.60	0.60	0.60	0.45	2.6	0.62	1.01	0.53	0.555	0.73	0.28	2.01	0.66	0.55	1.92	1.39
7+470	IZQUIERDA	0.250	0.247	0.60	0.60	0.60	0.45	0.7	0.62	1.10	0.47	0.279	0.73	0.28	1.01	0.28	0.99	0.01	1.65
7+800	IZQUIERDA	0.250	0.235	0.60	0.60	0.60	0.45	0.8	0.62	1.11	0.47	0.270	0.73	0.28	0.98	0.27	1.02	0.04	1.67
8+140	IZQUIERDA	0.250	0.971	0.60	0.60	0.60	0.45	3.3	0.62	1.00	0.54	0.642	0.73	0.28	2.32	0.79	0.49	2.53	1.36
8+620	IZQUIERDA	0.250	0.588	0.60	0.60	0.60	0.45	2.1	0.62	1.02	0.52	0.478	0.73	0.28	1.73	0.56	0.61	1.38	1.43
8+880	IZQUIERDA	0.250	0.995	0.60	0.60	0.60	0.45	3.3	0.62	1.00	0.55	0.651	0.73	0.28	2.35	0.80	0.49	2.60	1.36
9+540	IZQUIERDA	0.250	0.962	0.60	0.60	0.60	0.45	3.2	0.62	1.00	0.54	0.638	0.73	0.28	2.30	0.78	0.49	2.51	1.36
9+920	IZQUIERDA	0.250	0.528	0.60	0.60	0.60	0.45	1.9	0.62	1.03	0.52	0.448	0.73	0.28	1.62	0.51	0.65	1.17	1.45
10+000	IZQUIERDA	0.250	0.392	0.60	0.60	0.60	0.45	1.4	0.62	1.05	0.50	0.373	0.73	0.28	1.35	0.41	0.76	0.65	1.52
10+820	IZQUIERDA	0.250	0.097	0.50	0.60	0.60	0.45	1.5	0.62	1.33	0.42	0.155	0.73	0.28	0.56	0.12	1.94	0.79	2.12
11+160	IZQUIERDA	0.250	0.205	0.50	0.60	0.60	0.45	0.9	0.62	1.13	0.46	0.248	0.73	0.28	0.89	0.24	1.12	0.19	1.72
11+350	IZQUIERDA	0.250	0.121	0.50	0.60	0.60	0.45	1.4	0.62	1.26	0.43	0.177	0.73	0.28	0.64	0.15	1.64	0.65	1.98
11+600	IZQUIERDA	0.250	0.111	0.50	0.60	0.60	0.45	1.4	0.62	1.28	0.42	0.169	0.73	0.28	0.61	0.14	1.74	0.70	2.03
11+920	IZQUIERDA	0.250	0.670	0.50	0.60	0.60	0.45	2.4	0.62	1.01	0.53	0.517	0.73	0.28	1.87	0.61	0.58	1.65	1.41
12+260	IZQUIERDA	0.250	0.618	0.50	0.60	0.60	0.45	2.2	0.62	1.02	0.52	0.492	0.73	0.28	1.78	0.58	0.60	1.48	1.43
12+650	IZQUIERDA	0.250	0.925	0.50	0.60	0.60	0.45	3.1	0.62	1.00	0.54	0.624	0.73	0.28	2.25	0.76	0.50	2.41	1.37

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra las tomas laterales.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

8. DISEÑO DE PASE AÉREO

El proyectista mediante los cálculos para el diseño de pase aéreo realiza la proyección siguen las normativas y realizando evaluaciones estructurales, esto porque las cargas que soporta las columnas son altas y móviles porque depende del flujo del agua en la tubería. En la memoria de cálculo se detalla cada uno de los puntos a seguir para el diseño.

8.1. Normas y Reglamentos

Se ha tenido en cuenta las siguientes normas de Diseño:

- Norma técnica de Edificación de Cargas E.020
- Norma técnica Peruana E-090 (Estructuras metálicas)
- Norma técnica Peruana E. 030 (Estructuras sismo resistentes)

8.2. Criterios de cálculos

Los cálculos realizados para los pases aéreos son para las longitudes $L=17m$, $L=20m$. Ubicados en los puntos en la progresivas 5+163 y 6+772 respectivamente.

a) Modelo analizado

Se considera todos los nodos rígidos, a excepción de los ubicados en la base de la estructura, los cuales se consideran empotrados.

b) Hipótesis de carga

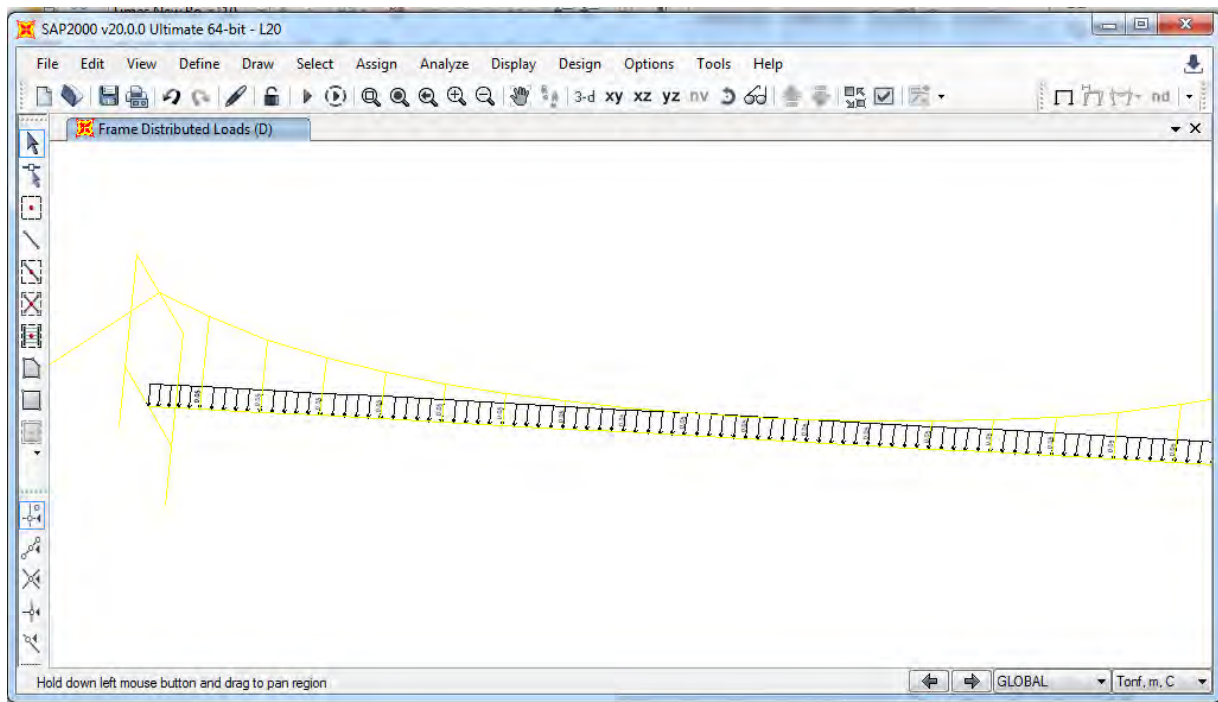
Las cargas a utilizar para el diseño son el peso de las tuberías, peso de los accesorios, peso de los cables péndolas, peso del agua y peso del cable principal.

Tabla: Peso de cargas para diseño

Descripción	Peso
Peso de tuberías 600 mm (24")	30.32 kg/m
Peso accesorios (grapasa, otros)	8.0 kg/m
Peso de cable péndola	0.25 kg/m
Peso del agua	12.9 kg/m
Peso de cable principal (asumido)	0.39 kg/m
Total (WL)	51.86 kg/m

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Estas cargas se colocarán en el programa SAP2000 para ilustrar las cargas generadas en todo el pase aéreo.



Fuente: elaboración del proyectista mediante simulación en SAP2000 (Chacongasa, 2018)

8.3. Combinación de cargas

La combinación de cargas aplicadas para el cálculo estructural es la siguiente:

$D = \text{Cargas Muertas}$

$L = \text{Cargas Vivas}$

$S_x = \text{Cargas sismicas en el eje } y$

$S_y = \text{Cargas en el eje } x$

Tabla: Combinaciones de cargas

Descripción	Combinaciones
COMBO 1	1.4 D + L
COMBO 2	1.2 D + 1.6 L
COMBO 3 X	1.2 D + 1.5 S _x + 0.5 L
COMBO 3 Y	1.2 D + 1.5 S _y + 0.5 L

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)

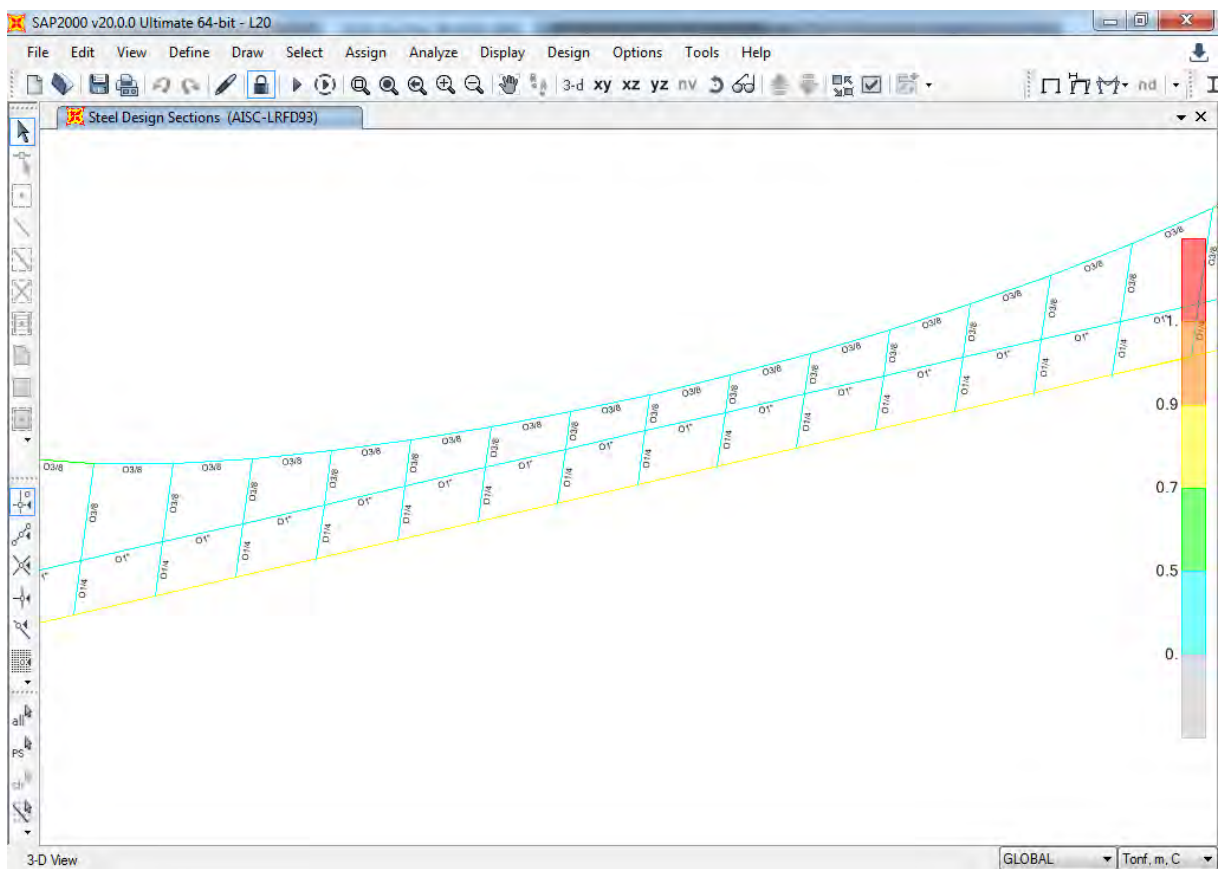
8.4. Descripción de la estructura

Los componentes de todo el sistema para el pase aéreo que conforma la estructura actual son las detalladas en la siguiente tabla de descripción de la estructura del pase aéreo.

Tabla: Descripción de la estructura del pase aéreo

Componentes	Descripción
Cable Principal	Cable de 3/8" tipo BOA.
Cable de anclaje	Cable de 5/8"
Cable Pendola	Cable de 3/8" tipo BOA.
Cable de subjeción de tubería	Cable de 1" Tipo BOA.
Tubería	HDPE de 24"
2 Porticos de concreto armado	F'c= 210 kg/cm2, conformado por dos columnas de 30 cm x 30 cm, dos vigas de 30 cm x 40 cm; y una viga de cimentación de 30 cm x 40 cm.

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)



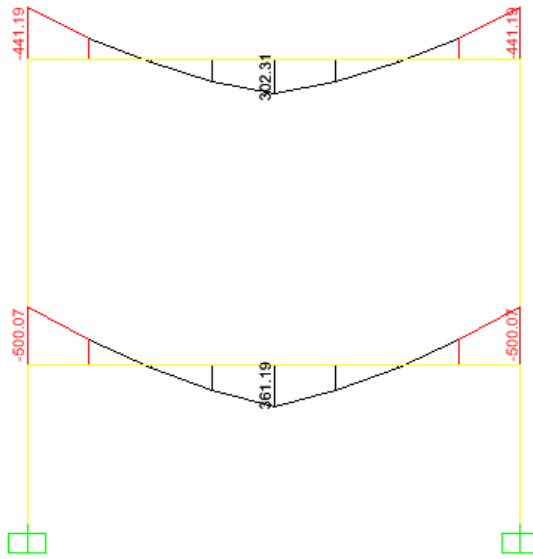
Fuente: elaboración del proyectista mediante simulación en SAP2000 (Chacongasa, 2018)

8.5. Evaluación de cargas internas

Para el cálculo de las cargas internas sobre los elementos se ha utilizado el programa SAP2000, en el cual se han modelado especialmente la estructura con todos sus elementos.

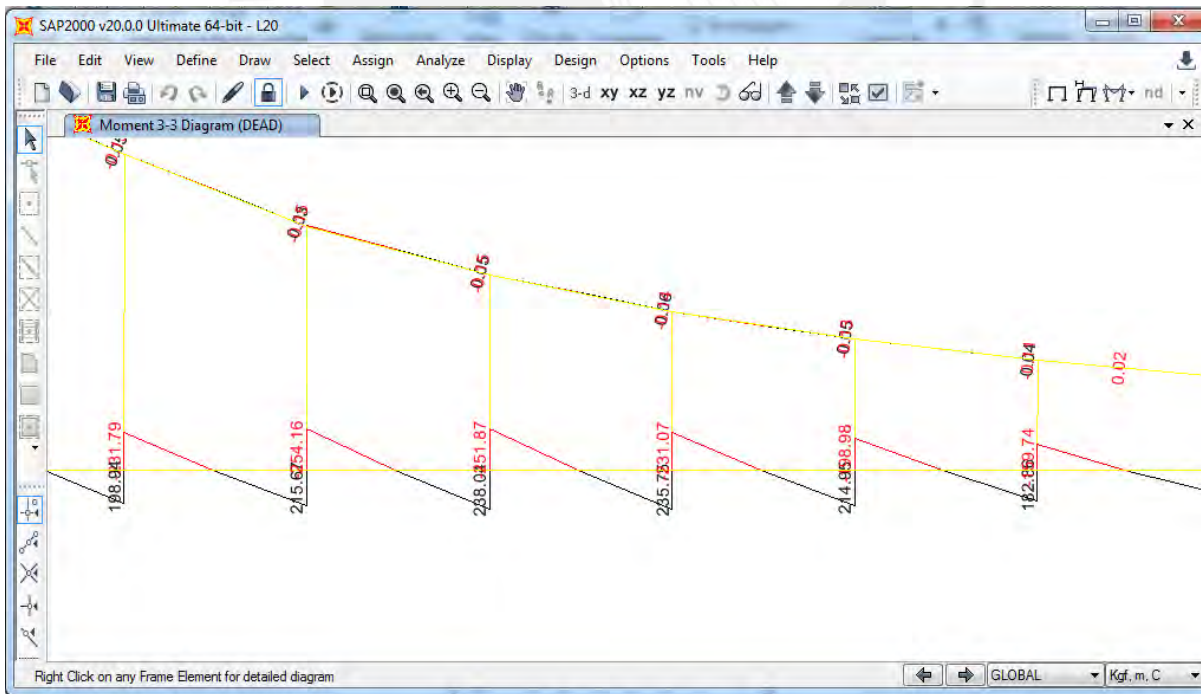
El modelo ha sido hecho con las dimensiones en metros y las cargas en kilogramos. Para evaluación final se han asignado los perfiles a los elementos de acuerdo al modelo preestablecido.

DIAGRAMA DE MOMENTOS



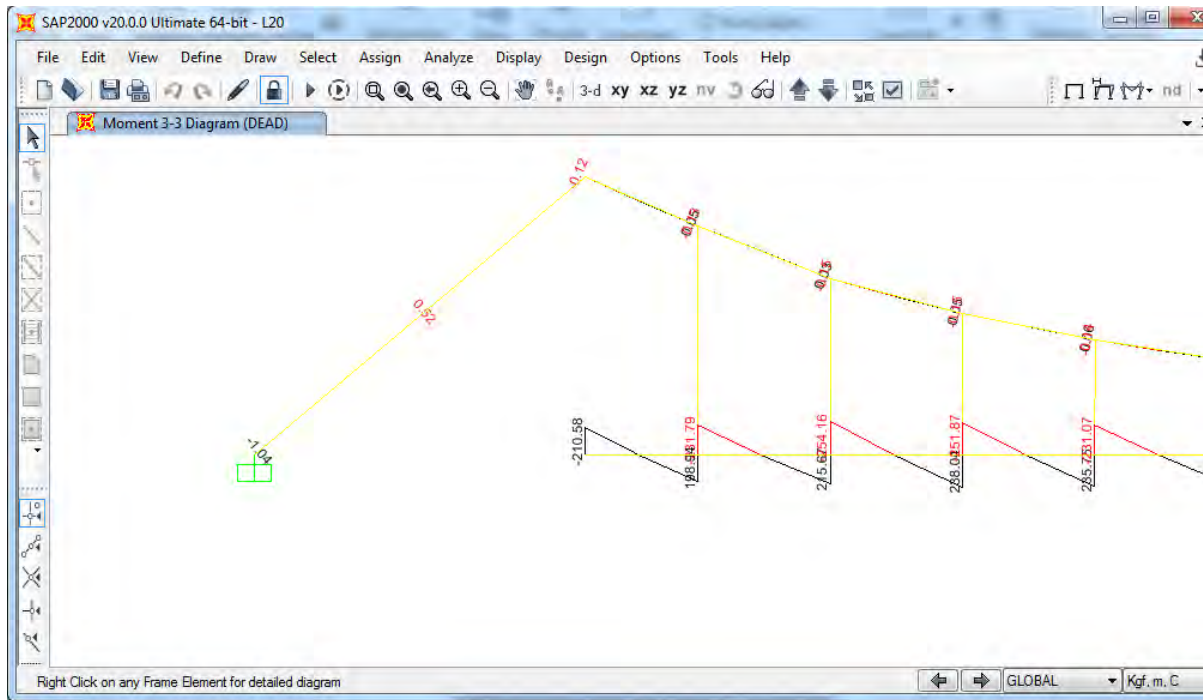
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

PORTICO FORMADO POR COLUMNA DE 30x30 Y VIGA DE 30x40 CM



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

DIAFRAGMA DE MOMENTOS DE LOS CABLES



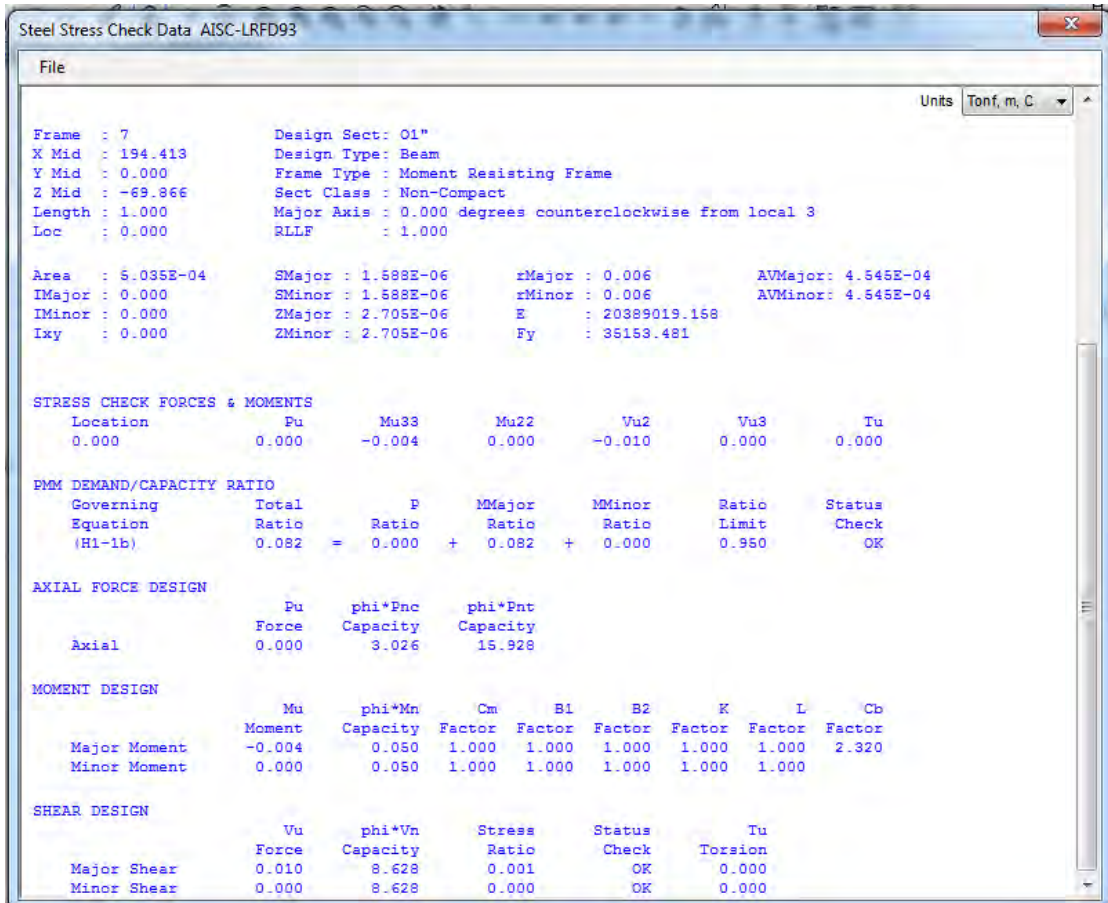
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

8.6. Verificación de elementos

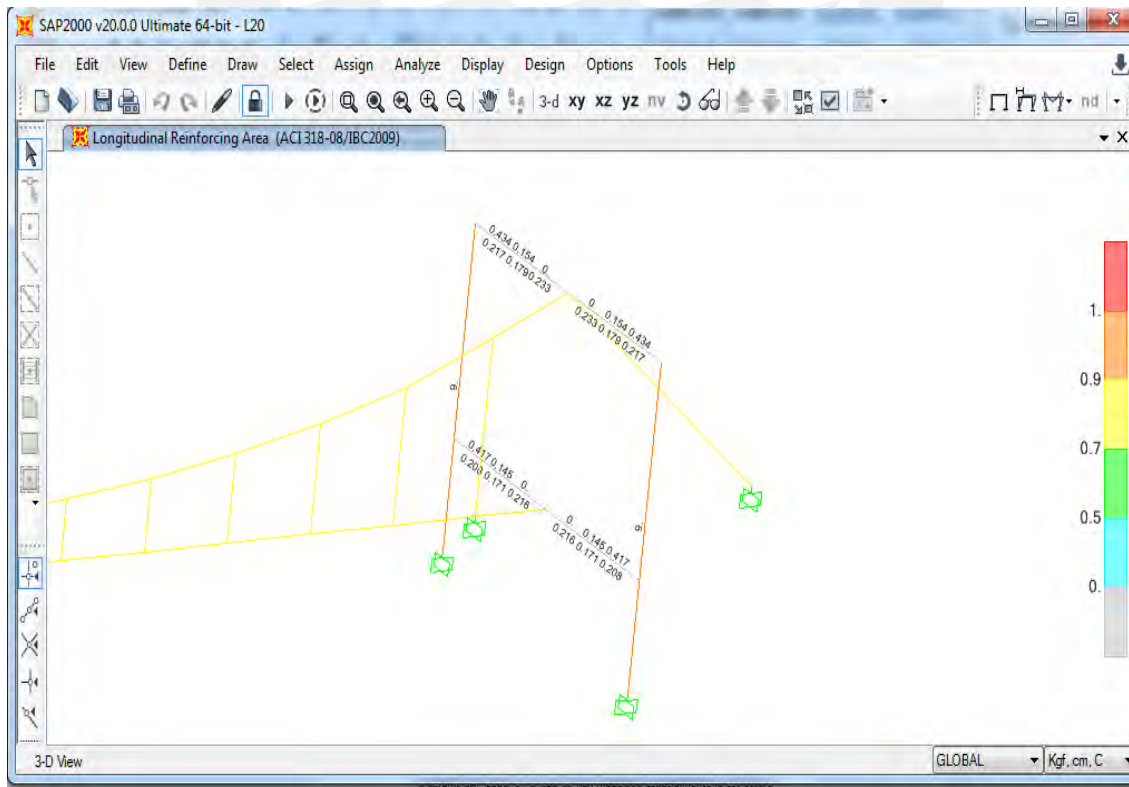
Los perfiles estructurales se verifican según el Manual LRFD. De acuerdo a esta se analizarán los elementos utilizando las cargas internas resultante de aplicar las cargas externas y tomando un factor de seguridad de comparación mayor o igual a 1 para miembros aceptables. A continuación, se detalla el cálculo para los elementos más cargados.

a) Verificación de elementos

Se realiza los cálculos de las vigas mediante una simulación con cargas para que luego se obtenga los resultados de diseño. Asimismo, en la aplicación se observa combinaciones de cargas para hallar los momentos, cargas sísmicas, cargas axiales y cargas cortantes.

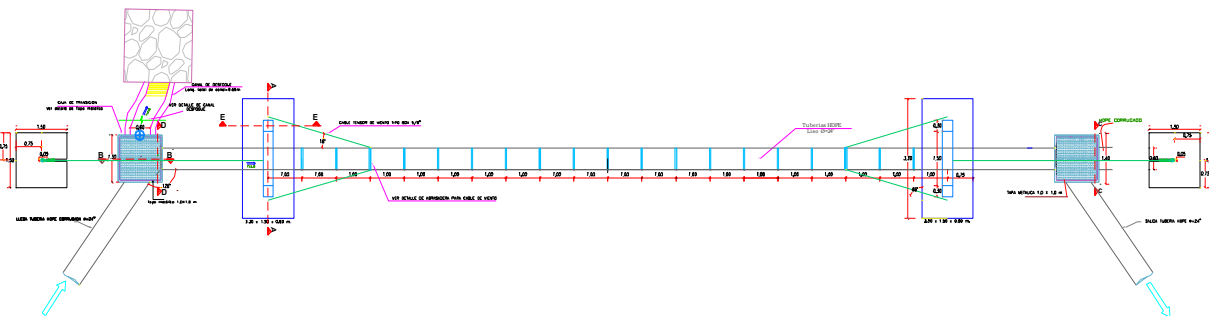
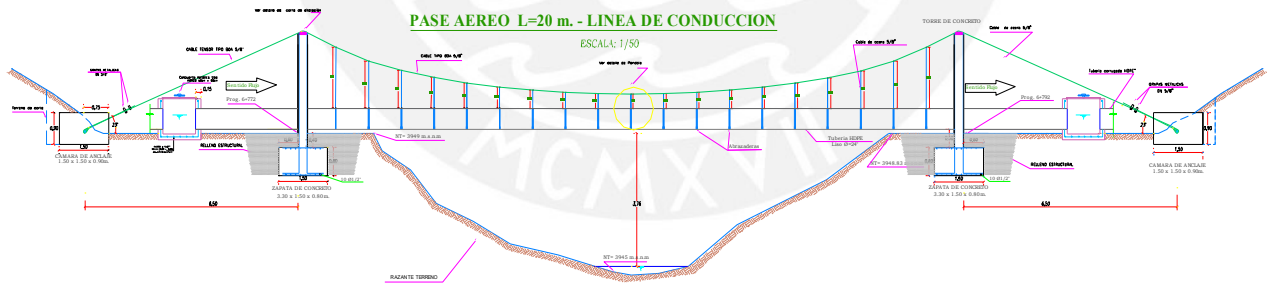
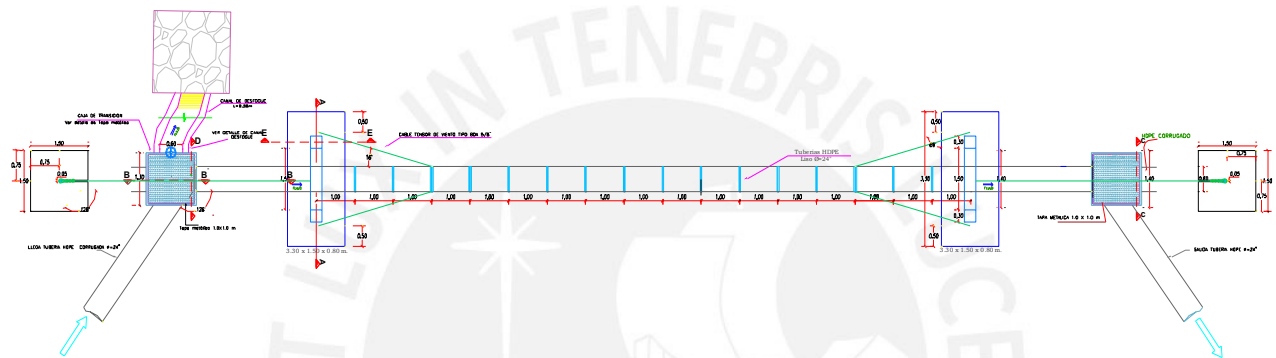
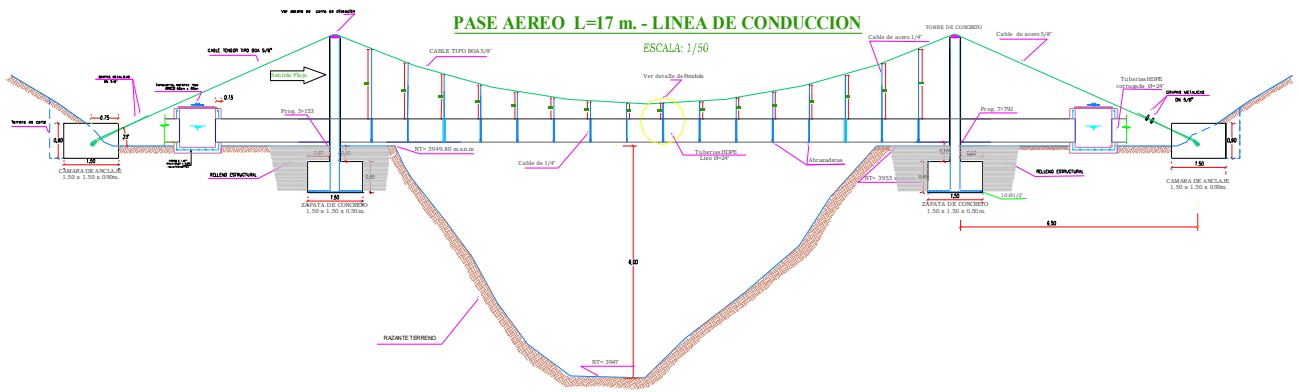


Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra los pases aéreos de longitud 17 y 20 metros.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

9. DISEÑO DE DESARENADOR

El proyectista mediante los cálculos para el diseño del desarenador, detallados en los siguientes gráficos, muestra mediante un programador en Excel las dimensiones que posee y estas se reflejan en la siguiente figura. Ubicados en la progresiva al pie de la bocatoma.

DISEÑO HIDRAULICO DEL DESARENADOR	
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO CANAL MUTGO OCUP AMPA	A.Y.U.M.
RUBRO : DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR	PAGINA 01
CONSULTOR : CHACONGESA	
1. DATOS GENERALES	
1.1 CAUDAL DE DISEÑO	Q = 0.35 m ³ /s
1.2 DIAMETRO DE LAS PARTICULAS A DECANTAR	d = 0.050 cm
1.3 DENSIDAD DE LA PARTICULA	ρ _a = 2.65 gr/cm ³
1.4 DENSIDAD DEL AGUA	ρ = 1.00 gr/cm ³
1.5 TEMPERATURA DEL AGUA	T° = 10.00 °C
1.6 VISCOSIDAD DINAMICA	μ = 0.013 gr/cm-s
1.7 COEFICIENTE DE SEGURIDAD	C = 1.00 Adim
2. CALCULO DE VELOC. DE SEDIMENTACION (V_s) Y ARRASTRE	
2.1 LEY DE STOKES <i>Para arena fina, d <= 0.01 cm</i>	$V_s = \frac{g}{18} \frac{\rho_a - \rho}{\mu} * d^2$
LAMINAR	
2.2 LEY DE ALLEN <i>Para arena gruesa, 0.01 < d < 0.1 cm</i>	
TRANSICION	$V_s = 0.22 * g \frac{\rho_a - \rho}{\rho} \frac{d^{2/3}}{(\mu/\rho)^{1/3}}$
2.3 LEY DE NEWTON <i>Para grava, d > 1.0 cm</i>	$V_s = 1.82 d * g * \frac{\rho_a - \rho}{\rho}^{0.5}$
TURBULENTO	$V_s = 6.44 \text{ cm/s}$
2.4 VELOCIDAD LIMITE DE ARRASTRE DE PARTICULA	$V_a = 1.61 * \sqrt{d}$
2.5 VELOCIDAD HORIZONTAL EN EL DESARENADOR	$V_h = 0.06 \text{ m/s}$
2.6 NUMERO DE REYNOLDS	$Re = \frac{V_s * d}{\mu}$
	$Re = 24.60$
	TRANSICION
3. DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR (DATOS DEL CANAL)	
3.1 ANGULO DE DIVERGENCIA DE TRANSICION	α = 12.50 °
3.2 ANCHO DE LA SECCION DE CANAL DE INGRESO	b = 0.80 m
3.3 TIRANTE DEL CANAL DE INGRESO	y = 0.40 m
3.4 ALTURA DEL CANAL DE INGRESO	h = 0.60 m

Fuente: Elaboración del proyectista mediante cálculos en Excel (Chacongesa, 2018)

DISEÑO HIDRAULICO DEL DESARENADOR

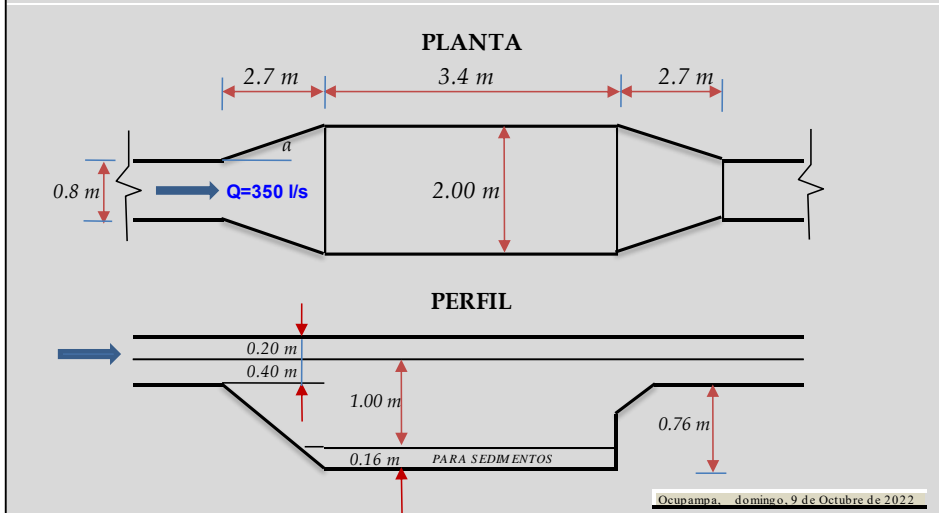
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO CANAL MUTGO OCUP AMPA
RUBRO : DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR
CONSULTOR : CHACONGESA

A.Y.U.M.
 PAGINA 02

4. CALCULO DE DIMENSIONES

4.1 SECCION TRANSVERSAL DEL DESARENADOR	$A_t = \frac{Q}{Vh}$	At = 1.94 m ²
4.2 PROFUNDIDAD DE ZONA DE DECANTACION	$H = \frac{A_t^{0.5}}{2}$	H = 1.00 m
4.3 ANCHO DEL DESARENADOR	$B = 2H$	B = 2.00 m
4.4 AREA DE LA SUPERFICIE DE DECANTACION	$A_s = \frac{Vh * A_t}{V_s}$	As = 5.44 m ²
4.5 LONGITUD DE LA ZONA DE DECANTACION	$L = \frac{A_s}{B}$	L = 2.72 m
4.6 LONGITUD FINAL ZONA DE DECANTACION	$L_f = 1.25 * L$	L _f = 3.40 m
4.7 LONGITUD DE TRANSICION	$L_1 = \frac{(B - b)}{2 \tan \alpha}$	L ₁ = 2.71 m
4.8 ALTURA DE AGUA EN VERTEDERO SALIDA	$H_2 = \frac{Q^{2/3}}{1.84 * B}$	H ₂ = 0.21 m
4.9 VELOC. DE PASO EN VERTEDERO DE SALIDA	$V = m * H_2^{0.5}$	m = 1.80 V = 0.82 m/s
	OK	
4.10 ALTURA DE FONDO ZONA DECANTACION	$h_1 = 0.05(L_f - 0.3)$	h ₁ = 0.16 m

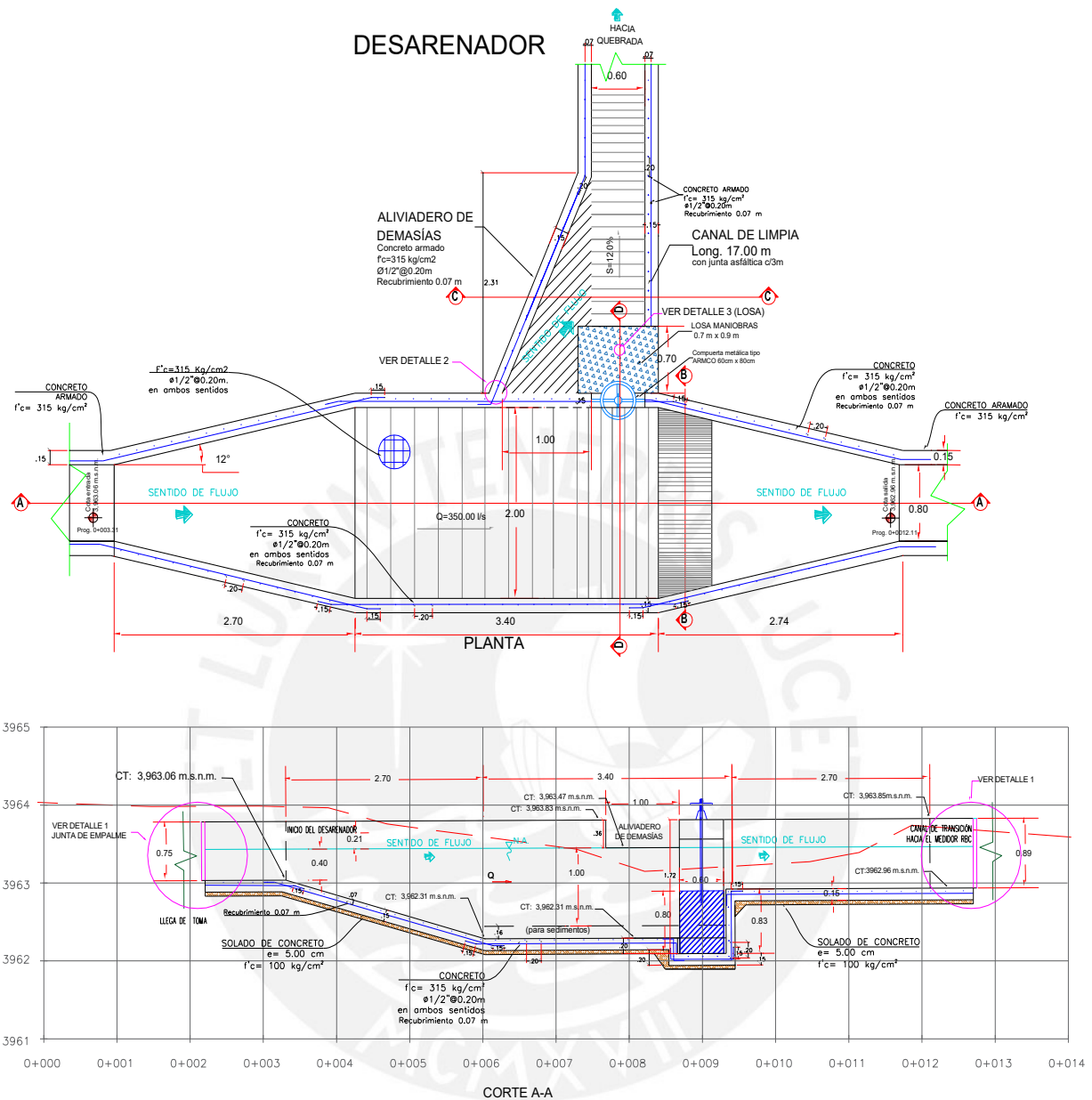
5. RESULTADOS FINALES



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

Son valores mínimos por los cuales se referencia para el diseño del desarenador. La ilustración de las dimensiones se presentará en el siguiente plano elaborado por el proyectista.

Para la siguiente figura se muestra el desarenador con el aliviadero como descarga.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

10. DISEÑO DE BOCATOMA

El proyectista mediante los cálculos para el diseño de la bocatoma, detallados en los siguientes gráficos, muestra mediante un programador en Excel las dimensiones que posee y estas se reflejan en la siguiente figura. Se considera los diseños de dissipador, del barraje, toma tipo tirolesa, desgravador, canal de encauzamiento, aliviadero y muro de concreto.

1.- DISIPADOR DE ENERGÍA: Después del azud

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL RÍO EN LA ZONA DE TOMA:

Río:	Galgal
n de maning:	0,040
Caudal Máximas Avenidas (Q):	26,2 m ³ /s
Pendiente Promedio:	0,08
Ancho Promedio:	6,00 m
Definición del Tirante Normal (Y):	0,83 m

Periodo de Retorno (Años)	Caudal Máximo Q (m ³ /s)
50	26,2

Fórmula de maning: $V = 5,29 \text{ m/s}$ $Q = 26,20 \text{ m}^3/\text{s}$

1/n	y	Área	P	A/P = R	(R) ^{2/3}	(S) ^{1/2}
25,000	0,83	4,95	7,65	0,65	0,75	0,28

2. Cálculo de la carga (H) del azud:

La carga de agua sobre la cresta del azud se obtiene de la fórmula de Vertederos:

$$Q = M * b * H^{3/2}$$

Q (m³/s): Caudal de ingreso al vertedero

M: Coeficiente

b (m): Ancho del vertedero.

H (m): Carga sobre la cresta

Cálculo del coeficiente M (Konovalov):

$$M_0 = \left(0,407 + \frac{0,045H}{H + y_1} \right) \left[1 + 0,285 \left(\frac{H}{H + y_1} \right)^2 \right] \sqrt{2g}$$

y₁: Elevación de la cresta sobre el fondo, aguas arriba.

Para:

y ₁ (m)	b (m)	g (m/s ²)
0,83	6,00	9,81

Calculando se obtiene:

M	H (m)
2,17	1,54

Se considera H = 1,54 m

Nota:

No se ha considerado el desnivel de 30 cm existente entre el azud y barraje móvil por motivos del factor de seguridad.

3. Cálculo de la longitud de protección aguas abajo del azud:

Energía en la cresta del vertedero,

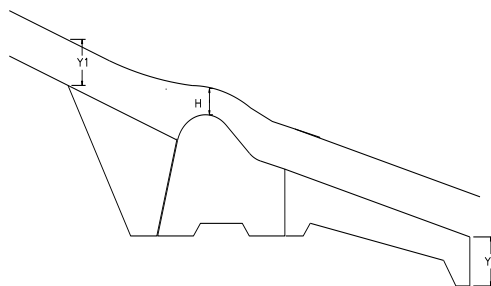
$$T_0 = y_1 + Dif.NivelPiso + \frac{V^2}{2g}$$

Velocidad en la cresta del vertedero.

$$V_1 = \frac{Q}{0,69 * b * H}$$

V₁ = 4,11 m/s

Figura para Y₁, H y Y₄



Y_1	Dif. De Nivel de Pisos	$V^2/2g$	T_0
0,83	0,40	0,86	2,09

Determinación de la d comprimida = d_1

$$d_{com} = \frac{q}{k\sqrt{2g(T_0 - d_{com})}}$$

q (m³/s/m) : Caudal por unidad de ancho.

k : (1-0,9) para azud sin compuertas.

q	k	d_1	d_{com}
4,37	0,95	0,10	0,74

Determinar la Conjugada d_2 :

$$d_2 = \frac{d_1}{2} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{8q^2}{gd_1^3}} \right)$$

$d_1/2$	d_2 (m)
0,37	1,96

Profundidad del colchón: e

$$e = kd_2 - (d_0 + Z_1)$$

Z_1 : energía perdida en el paso del escalón y que muchas veces se desprecia.

k : es un coeficiente de seguridad que se toma de 1,10 a 1,20 ; cuando se desprecia Z_1 .

k	d_2 (m)	d_0 (m)	e (m)
1,15	1,96	0,83	1,43

Longitud del Colchón:

$$L = 4.5 d_2 \quad 8,81 \text{ m}$$

$$L = 2.5 (1.9 d_2 - d_1) \quad 7,46 \text{ m}$$

$$L = 5 (d_2 - d_1) \quad \boxed{6,11} \text{ m}$$

Debido a que se trata solo de la protección aguas abajo del azud se considera $L = 5,00$ m.

4. Cálculo del Dentellón al final del Zampeado

La magnitud de la erosión (Y_4) que se presenta aguas debajo del Zampeado, se puede hallar:

*Fórmula de M.S Vysgo (1947)

$$Y_4 + d_0 = k\sqrt{q\sqrt{z}} \quad Y_4 + d_0 = \frac{q}{v}$$

z (m): Diferencia de cotas aguas arriba y abajo del dique.

q (m³/s/m): El caudal por la unidad de ancho.

k : Coeficiente en función de la Longitud L_s del zampeado y tirante normal del río d_0 .

L_s : Longitud de protección, se considera el mayor.

L_s/d_0	< 5	5	10	20
k	1,4	1,3	1,2	1,0

25,85

d_0	L_s	L_s/d_0	k	z	q	Y_4
0,83	8,81	10,68	1,19	0,49	4,31	1,23

*Fórmula de E:A. Zamárin (1951)

$$v = v_1 \sqrt[n]{R}$$

V_1 (m/s): Velocidad admisible máxima para los materiales que forman el cauce.

R : Radio Hidráulico.

Cálculo de n :

$$n = 2.5 + 0.5 R \quad \text{Cauces de canto rodado max.} = 5$$

$$n = 2 + R \quad \text{Cauces de arena, loes y grava max.} = 6$$

d_0	q	R	n	V_1	V	Y_4
0,83	4,31	0,65	2,82	5,29	4,54	0,12
0,83	4,31	0,65	2,65	5,29	4,49	0,13

Por lo tanto se debe considerar como profundidad del dentellón $Y_4 = 0,50$ m.

6. Cálculo de la Rejilla (Toma Tipo Tirolesa)

Definición:

- Q : Caudal de Diseño.
 f : % de la superficie que queda obstruida por las arenas y grava que se incrusta entre las rejillas.
 s : Espaciamiento libre entre platinas.
 t : Ancho de las platinas de la rejilla.
 K : Reduce el área total en área efectiva.
 C : Coeficiente de Contracción.

Q =	0,35	m ³ /s
f =	0,3	
s =	4	cm
t =	1 1/4"	plg
	3,175	cm

Hallando la constante K

$$K = (1-f) * s/(s+t)$$

$$K = 0,390$$

Hallando la constante C

$$C = Co - 0.325 * \tan A$$

$$A^\circ = 16,5$$

$$Co = 0,6 \quad e/s > 4$$

$$Co = 0,5 \quad e/s < 4$$

$$C = 0,404$$

Cálculo de la Longitud "b" de la galería

$$b = \frac{(0.313 * Q)}{(c * K)^{3/2} * L^{3/2}}$$

$$L = 0,8 \text{ m}$$

En la práctica es aconsejable que el valor de L no pase de 1,25 m.

REJILLA

s	4,00	cm
t	3,175	cm
L	0,800	m

$$Q = 2.557CkbLVHo$$

$$b = \frac{(0.313 * Q)}{(c * K)^{3/2} * L^{3/2}}$$

S (cms)	0,313/(cK) ^{3/2}	Q/(L) ^{3/2}	b (mts)	b estimado
4	5,005	0,489	2,45	2,50

GALERIA	
b (m) =	2,50
L (m) =	0,80

Conclusión se utilizará :

Ancho de las platinas de la rejilla = 1 1/4"
 Espaciamiento libre entre platinas = 4 cm

ALTURA DEL azud RESPECTO AL NIVEL DE LA REJILLA

$$H_0 = \left(\frac{Q}{2.55 * c * k * b * L} \right)^2$$

Ho Calculado	Ho Estimado
0,19	0,20

Altura de la cresta del azud al lado de la rejilla respecto al nivel de la rejilla.

7. Cálculo de Galería (Toma tipo tirolesa)

Método de Zamarín:

$$\begin{aligned} Q &= 0,35 \text{ m}^3/\text{s} \\ b &= 2,50 \text{ m} \\ L &= 0,8 \text{ m} \\ s &= 0,04 \text{ m} \\ \Delta X &= 0,50 \text{ m} \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Velocidad promedio en la Galería:

$$\begin{aligned} V \text{ prom.} &> 3 * \sqrt{g * s} \\ V \text{ prom.} &> 1,879 \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_f &= 2,00 \text{ m/s} \\ V_o &= 1,00 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Caudal en cada punto Qx:

$$Q_x = Q/b * X = 0,140 * X$$

Velocidad en cada punto Vx:

$$V_x = (V_f - V_o)/b * X + V_o = 0,400 * X + 1$$

Gradiente Hidráulica (Chezy):

$$J = V^2 / (C^2 * R)$$

$$\begin{aligned} C &= \text{Fórmula de Manning} \\ n &= 0.035 \text{ a } 0.045 \\ n &= 0,03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= 1/n * R^{2/3} * J^{1/2} \\ J &= (v * n)^2 / R^{4/3} \end{aligned}$$

X	Q	V	A = Q/V	d = A/L	P	R	R ^{4/3}	J	hf	E hf	V ^{2/2g}
-	-	1,00	-	-	0,80	-	-	-	-	-	0,05
0,50	0,07	1,20	0,06	0,07	0,95	0,06	0,02	0,05	0,03	0,03	0,07
1,00	0,14	1,40	0,10	0,13	1,05	0,10	0,04	0,04	0,02	0,05	0,10
1,50	0,21	1,60	0,13	0,16	1,13	0,12	0,06	0,04	0,02	0,04	0,13
2,00	0,28	1,80	0,16	0,19	1,19	0,13	0,07	0,04	0,02	0,04	0,17
2,50	0,35	2,00	0,18	0,22	1,24	0,14	0,07	0,05	0,02	0,05	0,20

Cálculo del perfil del fondo:

X	d	hf	d + hf + v ^{2/2g}	Total	Cota
-	-	-	0,051	0,051	0,396
0,50	0,073	0,027	0,073	0,173	0,274
1,00	0,125	0,020	0,100	0,245	0,202
1,50	0,164	0,020	0,130	0,315	0,132
2,00	0,194	0,022	0,165	0,382	0,066
2,50	0,219	0,024	0,204	0,447	-

8.- Cálculo desgravador

A continuación indicamos las principales características de la sección rectangular del desgravador:

- Coeficiente de rugosidad de Manning: $n = 0,011$
- Pendiente de la conducción : $s = 0,04 \text{ m/m}$

Los cálculos hidráulicos se han realizado por medio del software HCANALES ampliamente utilizado en cálculos similares, a continuación mostramos los resultados:

Datos de entrada:

Caudal : $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$
Diámetro: $0,508 \text{ m}$ = 20 pulg

The screenshot shows the 'Cálculo del tirante normal, sección circular' window. It contains input fields for 'Lugar' (Aquia-Bolognesi-Ancash), 'Tramo' (Desgravador), 'Proyecto' (Canal Ocupampa-Mutgo), and 'Revestimiento' (PVC). The 'Datos' section includes: Caudal (Q): 0.35 m³/s, Diámetro (d): 0.508 m, Rugosidad (n): 0.01, and Pendiente (S): 0.03 m/m. A diagram of a circular pipe with water level is shown. The 'Resultados' section displays: Tirante normal (y): 0.2217 m, Área hidráulica (A): 0.0850 m², Espejo de agua (T): 0.5039 m, Número de Froude (F): 3.2010, Tipo de flujo: Supercrítico, Perímetro mojado (p): 0.7333 m, Radio hidráulico (R): 0.1159 m, Velocidad (v): 4.1177 m/s, and Energía específica (E): 1.0859 m-Kg/Kg. At the bottom, there are buttons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora', along with a status bar showing '07:46 p.m.' and '01/06/2018'.

Conclusión: El diámetro de la tubería es suficiente para transportar el caudal de $0.35 \text{ m}^3/\text{s}$

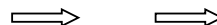
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

A).- **CALCULO HIDRAULICO**

CAUDALES MAXIMOS

Q río
26,20 m³/s

Q a extraer	Q diseño
0,350	25,85



Q diseño = 25,85 m³/s

CALCULO DE "n"

1.- Valor basico de canales en roca	=	0,025
2.- Incremento por el grado de Irregularidad (cauces parejos)	=	0,010
3.- Incremento por el cambio de dimensiones (gradual)	=	0,000
4.- Aumento por Obstrucciones (muy poco efecto)	=	0,005
5.- Aumento por Vegetacion (poco efecto)	=	0,000
6.- Aumento por Tuortosidad	=	0,000

n = 0,040

Ancho de plantilla (B)	=	6,00
Talud (Z)	=	0,00
S	=	0,0800

CONSTRUCCION DE LA CURVA DE AFOROS

COTA	Area (m²)	P (m)	R.H.^ 2/3	1/n	s^ 1/2	Q (m³/s)	Q-Qd
3963,5000	-	-	-	-	-	0,0000	-25,8500
3964,0000	3,00	7,000	0,568	25,000	0,283	12,058	-13,792
3964,5000	6,00	8,000	0,825	25,000	0,283	35,022	9,172
3965,0000	9,00	9,000	1,000	25,000	0,283	63,640	37,790
3965,5000	12,00	10,000	1,129	25,000	0,283	95,819	69,969
3966,0000	15,00	11,000	1,230	25,000	0,283	130,429	104,579
3966,5000	18,00	12,000	1,310	25,000	0,283	166,783	140,933

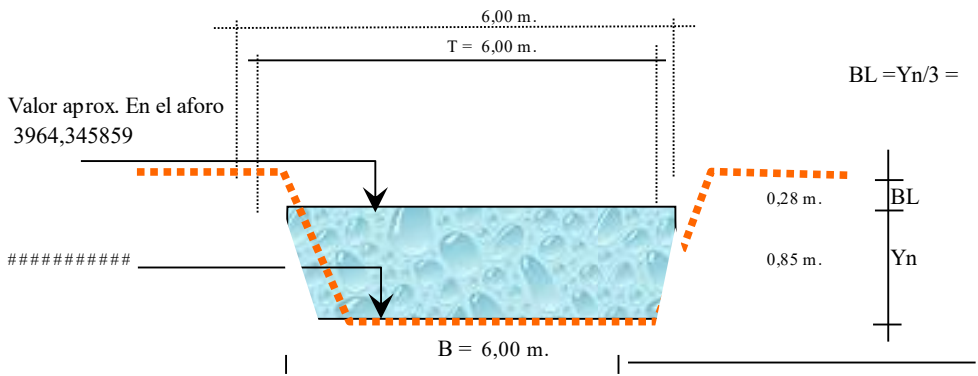
En la siguiente grafica con el valor del :

Q diseño = 25,850 m³/s

hallamos el valor de la cota del espejo de agua (en el canal de conducción de aguas arriba)

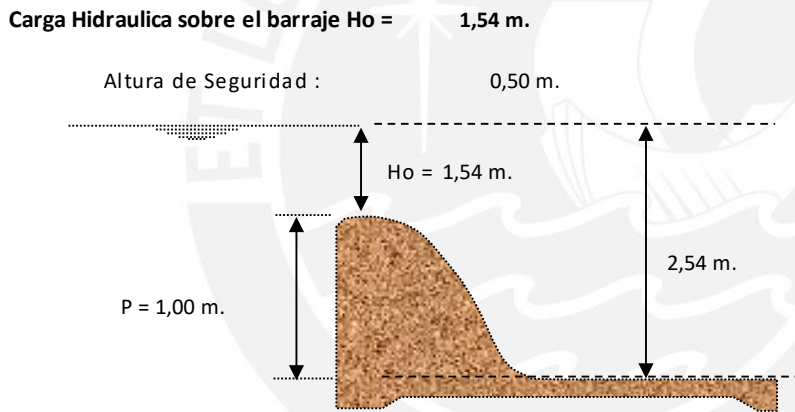
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

RESULTADOS DEL CALCULO HIDRAULICO DEL CANAL DE ENCAUZAMIENTO (AGUAS ARRIBA):



DISEÑO DEL ALVIADERO DE DEMASIAS Y COMPUERTAS DE LIMPIA

B) CALCULO DE LA CARGA (H₀) DE DISEÑO SOBRE EL ALVIADERO DE DEMASIAS



C) CALCULO DE LA CRESTA DE CIMACIO

Para definir el perfil del barraje se debe considerar:

- A. La parte que queda aguas arriba del eje de la cresta vertedora que se define como una curva circular compuesta.
- B. La parte aguas abajo definida por la ecuación:

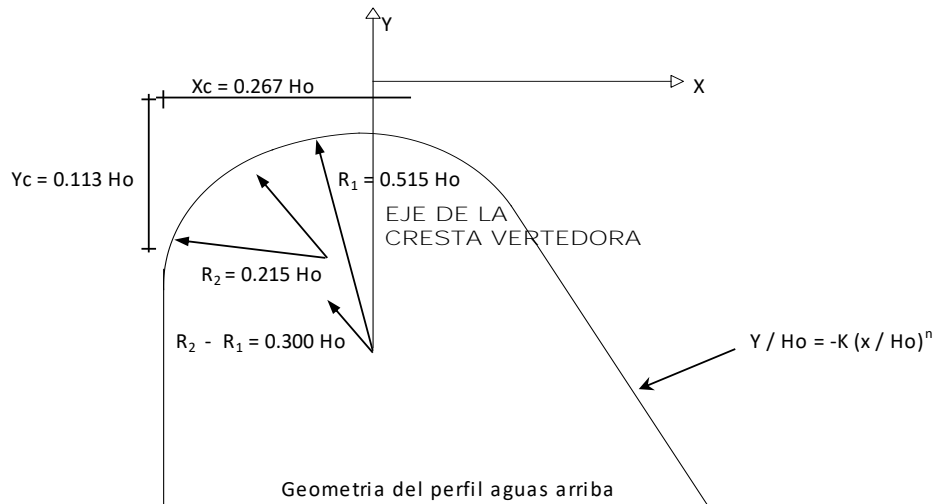
$$Y / Ho = - K (x / Ho)^n$$

Donde:

K y n, son constantes cuyos valores dependen de la inclinación aguas arriba y la velocidad de llegada.
Ho, es la carga hidraulica total.

A. Calculo de la Geometria del perfil aguas arriba.

Con la finalidad de permitir el paso del agua con mayor facilidad y minima turbulencia aguas abajo, se determina su punto de tangencia correspondiente a un angulo de 45°.



Determinación del Caudal Unitario

$$q = \frac{Q_{\text{aliviadero}}}{L_{\text{aliviadero}}} \Rightarrow \frac{25.850 \text{ m}^3/\text{s}}{6.0 \text{ m}} = 4.31 \text{ m}^3/\text{seg}/\text{m}$$

Velocidad de Llegada

$$v = \frac{q}{H_0 + p} \Rightarrow \frac{4.31 \text{ m}^3/\text{seg}/\text{m}}{2.54 \text{ m}} = 1.70 \text{ m}/\text{seg}$$

Carga de Velocidad

$$h_v = \frac{v^2}{2g} \Rightarrow 0.1466 \text{ m}$$

Con : $\frac{h_v}{H_0} = \frac{0.1466 \text{ m}}{1.54 \text{ m}} \Rightarrow 0.0952$

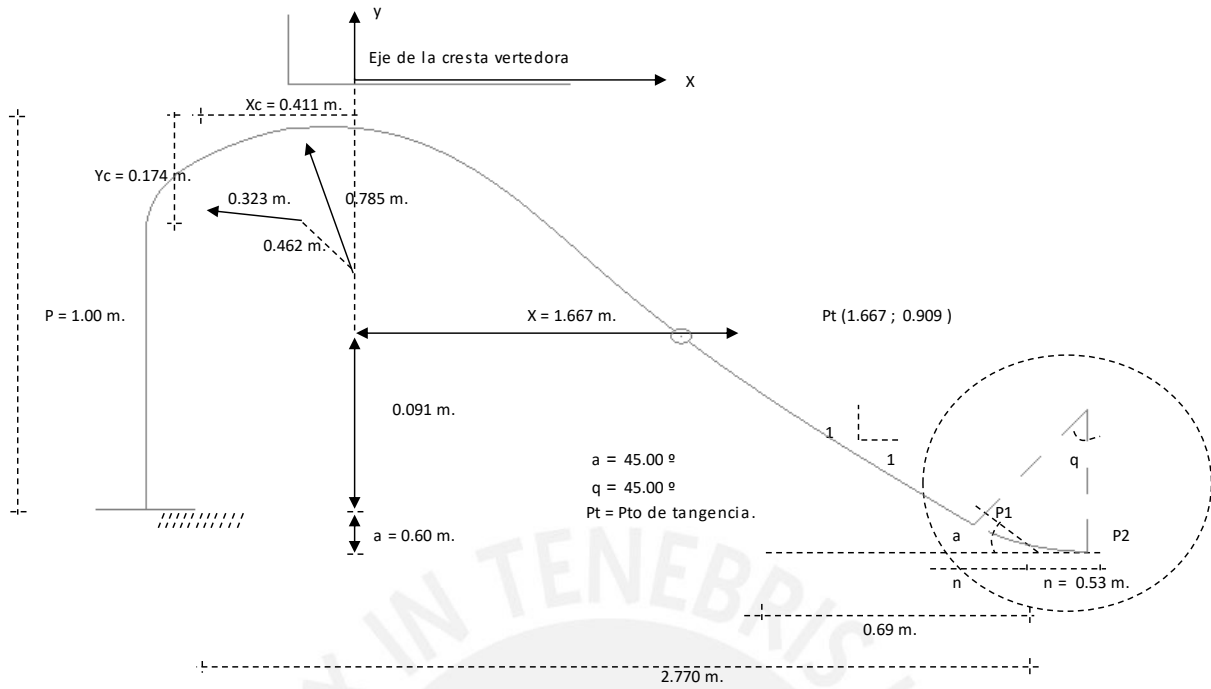
Determinamos:

Ho =	1.540 m.
Xc = 0.267 Ho	0.411 m.
Yc = 0.113 Ho	0.174 m.
R1 = 0.515 Ho	0.785 m.
R2 = 0.215 Ho	0.323 m.
R1-R2 = 0.300 Ho	0.462 m.

B. Calculo de la Geometria del perfil aguas abajo.

Datos :

P =	1.00 m.
Qal =	25.85 m ³ /s
L1 =	6.00 m.
P + Ho =	2.54 m ³ /s/m
q = Qal / L1 =	4.31 m ³ /s/m
V = q / (P+Ho) =	1.70 m/s
h _v = V ² / 2g =	0.147 m.
a (asum) min =	0.60 m.



- Con la relación $h_v / H_o = 0.095$
- Usaremos los nomogramas para valores N y K (Fig. 1, de Diseño de Bocatomas Parte I)

K	$= 0.51$
n	$= 1.835$

Reemplazando en la ecuación general tenemos:

$$Y / H_o = -0.510 * (X / H_o)^{1.835}$$

$$Y = -0.356 X^{1.835}$$

(A) ELEMENTOS DE LAS SECCIONES DE LAS CRESTAS
CON LA FORMA DE LA LÁMINA VERTIENTE

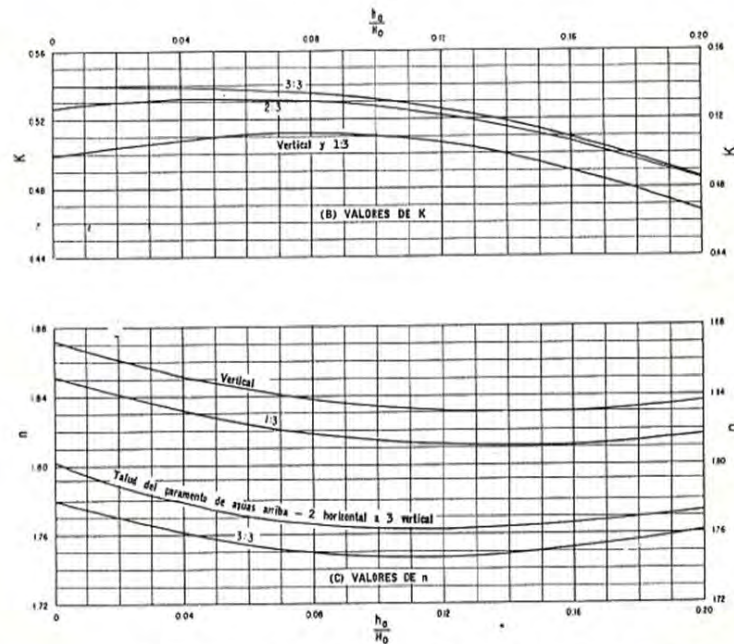


FIG. 1 Factores para la determinación de las secciones con la forma de la lámina vertedora (Hoja 1 de 2)

C. Cálculo del punto de tangencia (Pt)

Derivando la ecuación de Creager en: dy/dx

Se sabe que 45°

$$\text{Tg } \alpha = dy/dx \qquad 1 = 0,653 X^{0,835}$$

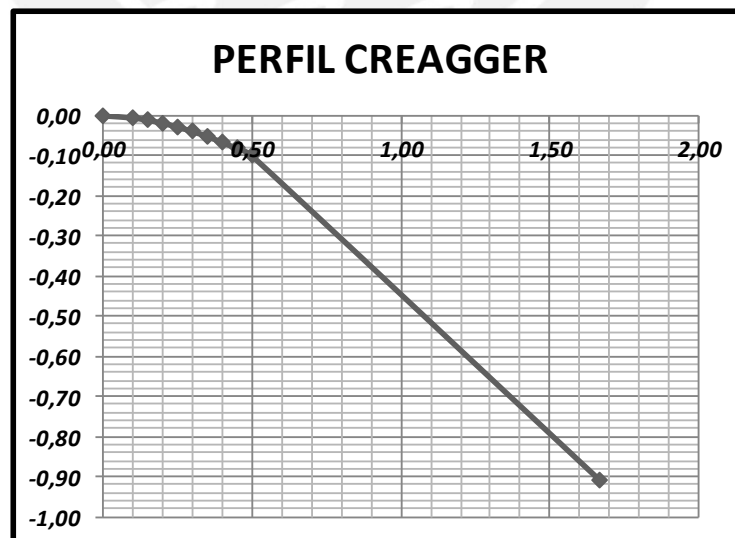
Despejando este valor tenemos los siguientes resultados:

X = 1,667 m.
Y = - 0,909 m.

Luego el punto Pt tiene como coordenadas: **Pt (1,667 ; -0,909)**

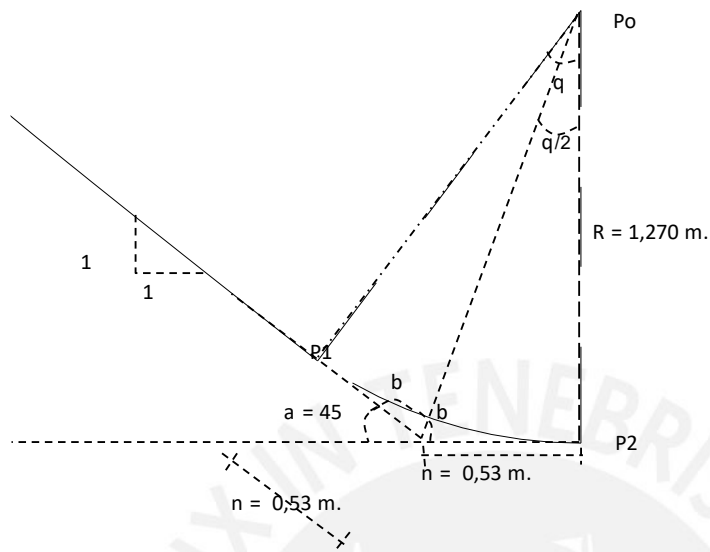
Resumen de coordenadas que se utilizan para graficar la curva desde el punto 1 hasta el pto. "Pt".

Nº	X (m)	Y (m)
1	0,00	0,0000
2	0,10	-0,0052
3	0,15	-0,0109
4	0,20	-0,0186
5	0,25	-0,0279
6	0,30	-0,0390
7	0,35	-0,0518
8	0,40	-0,0662
9	0,45	-0,0822
10	0,50	-0,0997
Pt	1,67	-0,9086



D. Empalme del cimacio con el Colchon Amortiguador

Para proporcionar una caída suave del agua sobre el colchon amortiguador, se recomienda que el empalme tenga una curva de 0.5 Ho (Pag. Estrct. De Derivacion, Alfredo Monson).



Del grafico:

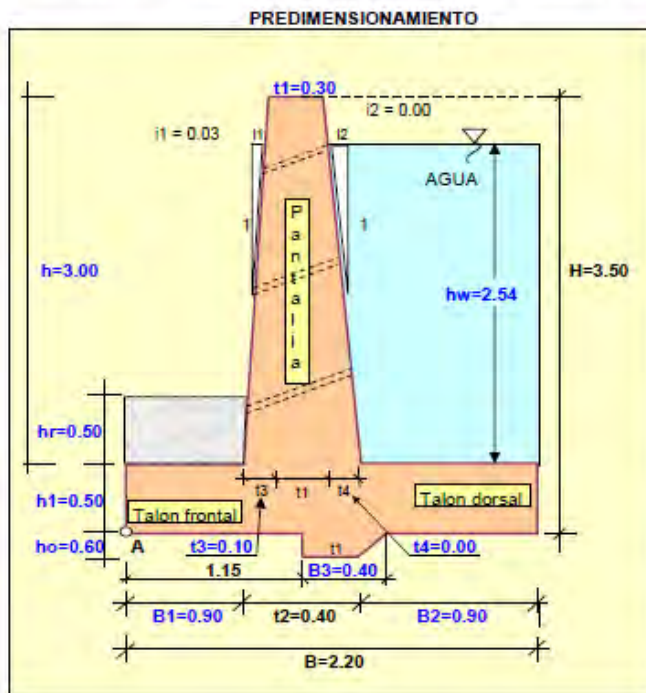
$R = 0.5 H_o$	→	$R = 1,27 \text{ m.}$
$b = ((180^\circ - a)/2)$	→	$b = 67,50$
$q / 2 = (90 - b)$		$= 22,50^\circ$
		$q = 45,00^\circ$
▶ $Tg \ q/2 = n / R$		$n = 0,526 \text{ m.}$

$n = 0,53 \text{ m.}$

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

DISEÑO DE MURO DE CONCRETO ARMADO PARA LA CONTENCIÓN DEL AGUA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA -MUTGO



DATOS

Peso específico del relleno	γ_s	1800.00	Kg/m ³
Peso específico del concreto	γ_c	2400.00	Kg/m ³
Peso específico del agua	γ_w	1000.00	Kg/m ³
Calidad diseño de concreto	f_c	210.00	Kg/cm ²
Ang.fric. Intern. suelo a contener	ϕ	22.00	°
Capacidad portante del terreno	q_t	1.50	Kg/cm ²
Coef. de fricción concreto-terreno	f_2	0.500	
Espesor de recubrimiento del acero	r	0.05	m
Esfuerzo de fluencia del acero	f_y	4200.00	Kg/cm ²

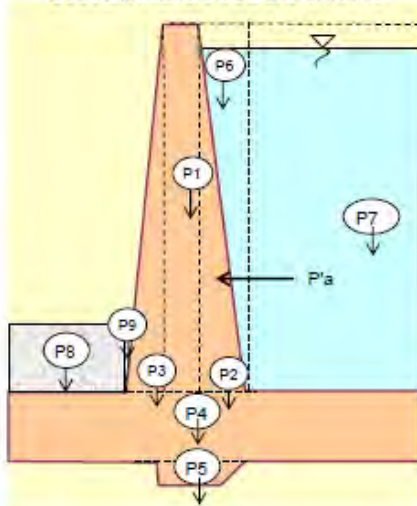
RESULTADO DE ESTABILIDAD

Soporte del suelo	OK	OK
Exentricidad de la resultante	OK	
Estabilidad al volteo	OK	
Estabilidad al deslizamiento	OK	
Fuerzas cortantes		
Base del muro	OK	En talón frontal OK
En talón dorsal	OK	Diente OK

DIMENSIONAMIENTO DEL ACERO

	ϕ	@	S_{max}	
Acero vertical en muro	1/2"	21.5 cm	23cm	OK
Acero horizontal parte baja del muro				
Exterior	1/2"	19.0 cm	45cm	OK
Interior	1/2"	38.5 cm	45cm	OK
Acero horizontal parte alta del muro				
Exterior	1/2"	22.0 cm	45cm	OK
Interior	1/2"	44.0 cm	45cm	OK
Acero en talón dorsal	1/2"	12.5 cm	45cm	OK
Acero en talón frontal	1/2"	12.5 cm	45cm	OK
Acero en diente contra deslizam.	1/2"	21.5 cm	45cm	OK
Cortar la mitad del acero vertical a			0.95 m	

ESQUEMATIZACIÓN DE LAS CARGAS



CALCULOS

CALCULO DE LOS COEFICIENTES DE PRESIÓN ACTIVA Y PASIVA

Para un relleno con superficie superior horizontal, se tiene

$$K_a = (1 - \text{SEN}\phi) / (1 + \text{SEN}\phi) = 0.45$$

$$K_p = (1 + \text{SEN}\phi) / (1 - \text{SEN}\phi) = 2.20$$

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

CÁLCULO DEL MOMENTO DE VUELCO DEBIDO A LA PRESIÓN ACTIVA Pa

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje activo	$1/2 * K_a * \gamma_w * h^2$	0,10	0,17
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h^2$	3,23	0,85
TOTAL	3,327 Tn		2,759 Tn-m

CÁLCULO DEL MOMENTO DE VOLTEO Mv CON RESPECTO AL PUNTO "A" DEBIDO AL SUELO

Pi	Pi (Tn)	Xi (m)	Mr (Tn-m)
P1	$t1 * h * \gamma_c^o$	2,160	1,150
P2	$1/2 * (t4 * h) * \gamma_c^o$	0,000	1,300
P3	$1/2 * (t3 * h) * \gamma_c^o$	0,360	0,967
P4	$B * h1 * \gamma_c^o$	2,640	1,100
P5	$1/2 * (t1 + B3) * h_o * \gamma_c^o$	0,504	1,326
P6	$1/2 * (t4 * h_w) * \gamma_w$	0,000	1,300
P7	$B2 * h_w * \gamma_w$	2,286	1,750
P8	$h_r * B1 * \gamma_s$	0,810	0,450
P9	$t3 * h_r^2 * \gamma_s / (2 * h)$	0,008	0,906
TOTAL	8,768 Tn		10,776

CÁLCULO DEL PUNTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA ACTUANTE

$$X = (Mr - Mv) / P = 0,91 \text{ m}$$

Excentricidad

$$e = B/2 - X = 0,19 \text{ m, como } e < B/6, \text{ entonces OK}$$

$$q_{\max} = P(1 + 6e/B) / B = 0,60 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 2 \text{ OK}$$

$$q_{\min} = P(1 - 6e/B) / B = 0,20 \text{ kg/cm}^2 < Cps = 2 \text{ OK}$$

$$\text{Luego, } q = (q_{\min} - q_{\max}) / B * X + q_{\max}$$

$$\text{Para } X = B1, \quad q1 = 4.351,99 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Para } X = B1 + t2, \quad q2 = 3.618,47 \text{ kg/m}^2$$

CHEQUEO POR VOLTEO (Cv)

$$Cv = Mr / Mv = 3,91 > FSV = 2 \quad \text{OK}$$

CHEQUEO POR DESLIZAMIENTO (Cd)

El deslizamiento se puede producir en la interfase base del muro y el suelo

Coefic. de fricción $\mu = 0,50$

El deslizamiento se puede producir entresuelo-suelo por debajo de la base del muro

$$\mu = 0.9 * \tan(\phi_s) = 0,36$$

Utilizando el menor μ , se tiene:

$$Pp = 1/2 * Kp * \gamma_s * (h_o + h1 + h_r)^2 = 5,064$$

$$FD = (\mu * P + Pp) / Pa = 2,5 > FSD = 1,5 \quad \text{OK}$$

CALCULO DEL ACERO EN EL MURO

Cálculo de presión activa que hace fallar la pantalla

Pi	Pa (Tn)	Yi (m)	Mv (Tn-m)
Empuje del agua	$0.5 * \gamma_w * h^2$	3,23	0,85
TOTAL	3,226 Tn		2,742 Tn-m

$$\text{Luego, el } Mu = 1.7 * Mv = 4,66 \text{ Tn-m}$$

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Cálculo del peralte efectivo (d)

$$d = t_2 - r = 35,00 \text{ cm}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = \mu / (b \cdot d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad Ru = 4 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 \cdot p \cdot F_y \cdot (1 - 0.59 \cdot p \cdot F_y / f_c)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0,11 \%$$

Area de acero vertical

$$As = p \cdot d \cdot b, \quad b=100, \quad As = 3,75 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 0.0015b \cdot t^2 = 6,00 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luego resulta } As = 6,00 \text{ cm}^2$$

Area del acero horizontal

De la base hasta la parte media

$$As \text{ mín} = 0.0025b \cdot t^2 = 10,00 \text{ cm}^2$$

De la parte media a superior

$$As \text{ mín} = 0.0025b \cdot t' = 8,75 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento máximo del acero

$$S < = 3d \quad Y \quad S < = 45 \text{ cm}$$

DISTRIBUCION DEL ACERO EN EL MURO

Distribución del acero vertical

$$\text{Usar } \emptyset 1/2" \quad @ \quad 21,5 \text{ cm} \quad S_{\text{max}} / 2 = 23 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Como el ancho de la corona > 25 cm, colocar acero en las dos caras

Distribución del acero horizontal inferior

El exterior con las 2/3 partes

$$\text{Usar } \emptyset 1/2 \quad @ \quad 19,0 \text{ cm} \quad S_{\text{max}} = 45 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

El interior con 1/3

$$\text{Usar } \emptyset 1/2 \quad @ \quad 38,5 \text{ cm} \quad S_{\text{max}} = 45 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

Distribución del acero horizontal superior

El exterior con las 2/3 partes

$$\text{Usar } \emptyset 1/2 \quad @ \quad 22,0 \text{ cm} \quad S_{\text{max}} = 45 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

El interior con 1/3

$$\text{Usar } \emptyset 1/2 \quad @ \quad 44,0 \text{ cm} \quad S_{\text{max}} = 45 \text{ cm} \quad \text{OK}$$

LONGITUD DE ANCLAJE PARA EL ACERO VERTICAL

$$\text{Para } \emptyset < 7/8, \quad L = \emptyset \cdot f_y \cdot 0.9 / (6.63 \cdot f_c^{0.5})$$

$$\text{Para } \emptyset \geq 7/8, \quad L = \emptyset \cdot f_y \cdot 0.9 / (5.31 \cdot f_c^{0.5})$$

$$\text{Luego, resulta } L = 50 \text{ cm}$$

CORTE DE LA MITAD DEL ACERO VERTICAL

Momento resistente en base y corona para el acero elegido a doble espaciamento, es decir

$$\#\#\# \quad @ \quad 43 \text{ cm} \quad \text{Luego } As = 3,00 \text{ cm}^2 \quad S_{\text{max}} = 45 \text{ cm}$$

$$a = As \cdot f_y / (0.85 \cdot f_c \cdot 100) = 0,71 \text{ cm}$$

$$\text{En la corona: } M_1 = \emptyset \cdot As \cdot f_y \cdot (t_1 - r - a/2) = 2,79 \text{ Tn-m}$$

$$\text{En la base } M_2 = \emptyset \cdot As \cdot f_y \cdot (d - a/2) = 3,97 \text{ Tn-m}$$

Hallando la intersección de la ecuación cúbica del DMF y la recta formada

$$\text{por } M_1 \text{ y } M_2, \text{ se determina el punto de intersección para } h_i = 0,60 \text{ m}$$

$$\text{El corte de la mitad del refuerzo vertical se efectuará en } h_i + d = 0,95 \text{ m}$$

VERIFICACION DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE DEL MURO

$$Vu = 1.7 \cdot (1/2 \cdot K_a \cdot \gamma_s \cdot h^2 + K_a \cdot \gamma_s \cdot h_s \cdot h) = 0 \text{ Kg}$$

$$\emptyset V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot f_c^{0.5} \cdot b \cdot d = 22849 \text{ Kg}$$

$$\text{Como } Vu < \emptyset V_c, \quad \text{OK}$$

CÁLCULO DE ARMADURA PRINCIPAL EN LOSA DE CIMENTACIÓN TALON DORSAL

Talón dorsal

$$Wu = 1.4 * (\gamma_s * h + h_1 + C156 + h_1 * \gamma_c) + 1.7 * Sc = 9240 \text{ Kg/m}$$

$$Mu = Wu * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 * B^2 / 6 + q_{min} * B^2 / 3) = 2008 \text{ Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad Ru = 0,99 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0,03 \%$$

$$As = p * d * b, \text{ } b=100, \quad As = 1,2 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{mín}} = 0.0020b * h_1 = 10,0 \text{ cm}^2$$

Luego, $As = 10,0 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset \frac{1}{2}'' @ 12,5 \text{ cm}$ max = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu = Wu * B^2 / 2 - 1.7 * (q_2 + q_{min}) * B^2 / 2 = 4042 \text{ Kg}$$

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 29378 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \emptyset Vc$ **OK**

Talón frontal

$$Mu = 1.7 * (q_{max} * B^2 / 3 + q_1 * B^2 / 6) = 3754 \text{ Kg-m}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad Ru = 1,85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0,05 \%$$

$$As = p * d * b, \text{ } b=100, \quad As = 2,2 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{mín}} = 0.0020b * h_1 = 10,0 \text{ cm}^2$$

Luego, $As = 10,0 \text{ cm}^2$

Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset \frac{1}{2}'' @ 12,5 \text{ cm}$ max = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu = 1.7 * B / 2 * (q_{max} + q_1) = 7921 \text{ Kg}$$

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 29378 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \emptyset Vc$, **OK**

Diente contra el deslizamiento

$$\text{Empuje pasivo } Pp = Kp * \gamma_s * (h_1 + hr) * ho + Kp * \gamma_s * ho^2 / 2 = 3,80 \text{ Tn}$$

$$\text{Brazo del momento } Y = (3 * (h_1 + hr) + 2 * ho) * ho / (6 * (h_1 + hr) + 3 * ho) = 0,32$$

$$Mn = Pp * Y = 1,23 \text{ Tn-m}$$

$$Mu = 1.4 * Mn = 1,718$$

Peralte

$$d = B_3 - r = 35 \text{ cm}$$

Calculo de la cuantía del acero mediante el parámetro Ru:

$$Ru = Mu / (b * d^2), \text{ para } b=1 \text{ m}, \quad Ru = 1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Por otro lado, } Ru = 0.9 * p * Fy * (1 - 0.59 * p * Fy / fc)$$

$$\text{Resolviendo la ecuación cuadrática, } p = 0,03 \%$$

Area de acero vertical

$$As = p * d * b, \text{ } b=100, \quad As = 0,93 \text{ cm}^2$$

$$As_{\text{mín}} = 0.0015b * B_3 = 6,00 \text{ cm}^2$$

Luego resulta $As = 6,00 \text{ cm}^2$

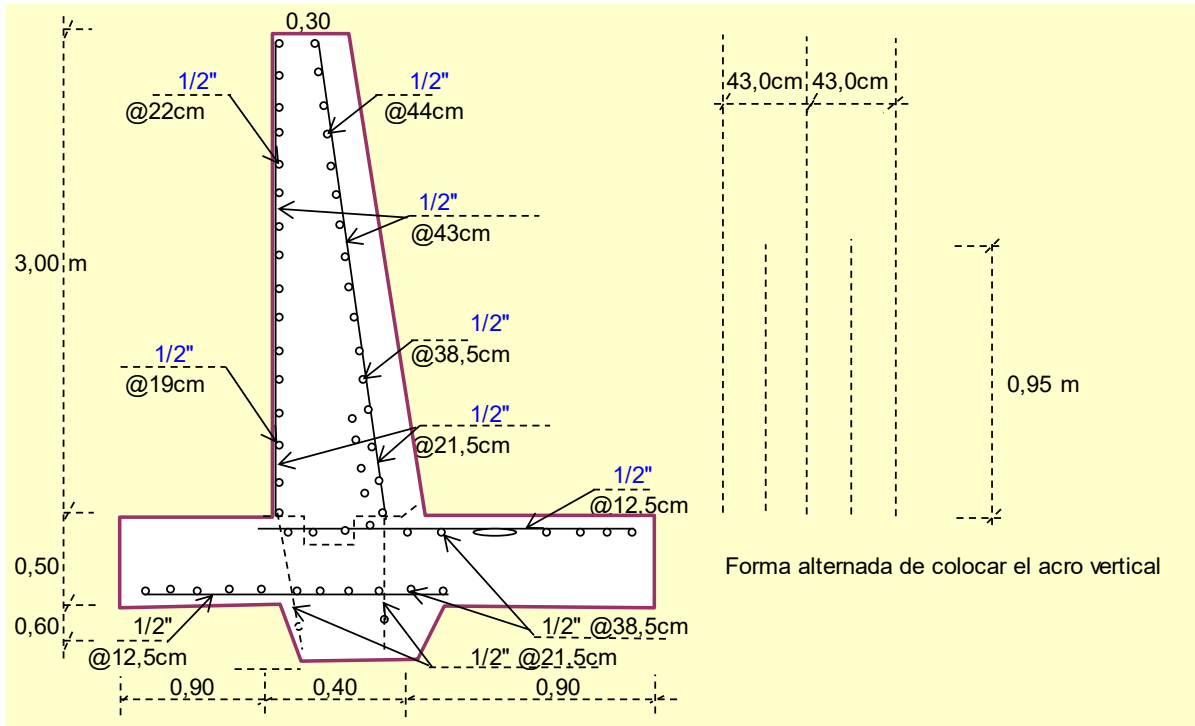
Distribución del acero vertical: Usar $\emptyset \frac{1}{2}'' @ 21,5 \text{ cm}$ max = 45cm **OK**

Verificando la fuerza cortante

$$Vu = 1.7 * (1/2 * Kp * \gamma_s * (ho + h_1 + hr)^2) : 8609 \text{ Kg}$$

$$\emptyset Vc = 0.85 * 0.53 * fc^{0.5} * b * d = 22849 \text{ Kg}$$

Como $Vu < \emptyset Vc$, **OK**



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

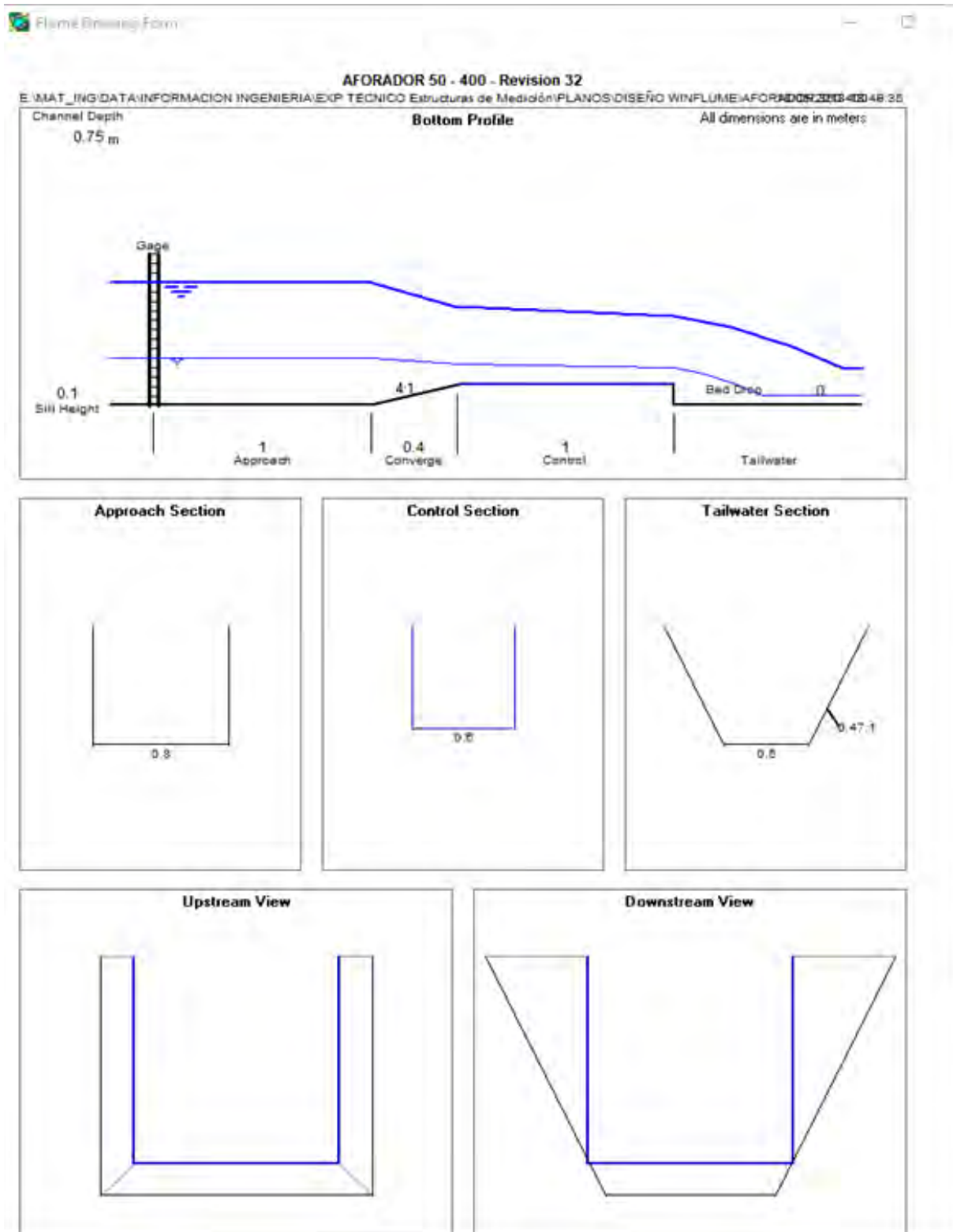
11. DISEÑO DE AFORADOR TIPO RBC

Para el diseño de las estructuras de medición se utilizó el software Winflume, el cual, es un programa para el "Diseño y Calibración de Aforadores de Garganta Larga y Vertederos de Cresta Ancha para Medición de Descarga en Canales Abiertos" desarrollado a través de los trabajos corporativos del U.S. Bureau of Reclamation's Water Resources Research Laboratory y ARS's U.S Water Conservation Laboratory.

A continuación, se adjuntan los resultados de las secciones típicas del aforador diseñado con el uso del Software mencionado líneas arriba. Así también se presenta el reporte obtenido de un diseño típico, el cual muestra.

- Evaluación de los parámetros hidráulicos, con intervalos de caudal de un litro por segundo (l/s) según el rango de sección típica.
- Tabla de descarga del aforador con su respectiva gráfica: Caudal (l/s) vs. Altura de agua (m). El gráfico contiene la ecuación de la curva: Caudal (l/s) vs. Altura de agua (m).
- Reporte de validación del diseño

11.1. Aforadores Tipo RBC reporte del programa WINFLUME aceptando la verificación del diseño



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

El reporte indica ningún tramo crítico tanto a la entrada como a la salida del mismo.

User: mutgo10 WinFlume32 - Version 1.06.0003
 E:\...\AFORADOR 350-400 - MUTGO 181518 10.Flm - Revision 32
 AFORADOR 50 - 400
 Design Alternatives Report, Printed: 18/05/2018 18:54:38

Control-Section Shape	Sill Height m	Throat Width m	DESIGN CRITERIA						Head Loss Comment	Actual Head Loss m	Actual Froude Number @ Qmax	Extra Freeboard at Qmax m	Submergence Protection m	Estimated Random Error @ Qmax/Qmin
			Froude Number	Freeboard at Qmax	Tailwater at Qmax	Tailwater at Qmin	Secondary Uncertainty @ Qmax	Secondary Uncertainty @ Qmin						
Rectangular	0.	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	---	0.31	0.47	0.21	0.04	±2.45-6.33%
Rectangular	0.05	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	---	0.37	0.39	0.15	0.11	±2.42-6.03%
Rectangular	0.07	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Intermediate	0.39	0.37	0.13	0.13	±2.42-5.98%
Rectangular	0.1	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	---	0.43	0.34	0.09	0.16	±2.41-5.93%
Rectangular	0.15	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	---	0.48	0.30	0.04	0.21	±2.40-5.89%
Rectangular	0.184	0.6	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Maximum	0.52	0.27	0.00	0.24	±2.39-5.86%

Method of Contraction Change = Raise or Lower Sill Height
 Evaluation Increment = 5 centimeters

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)

El reporte indica ningún tramo crítico para el rango de caudal trabajando de 50 – 400 l/s.

AFORADOR 50 - 400
 Standard Rating Table, Printed: 18/05/2018 18:58:18

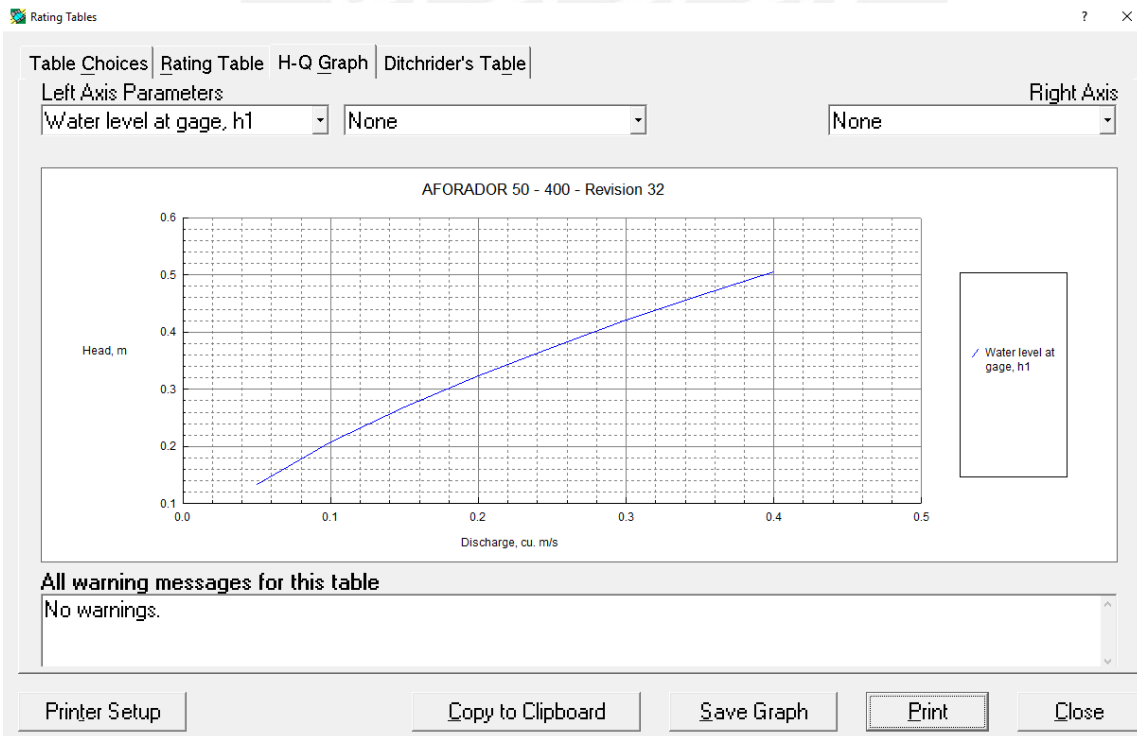
Discharge cu. m/s	Head at Gage, h1 m	Froude Number	Required Head Loss m	H1/L Ratio	Upstream Energy Head, m	Upstream Depth m	Upstream Velocity m/s	Discharge Coeff.	Velocity Coeff.	Allowable Tailwater h2, m	Tailwater Head, h2 m	Tailwater Depth, y2 m	Submerge. Ratio	Modular Limit	Warnings
0.050	0.133	0.177	0.020	0.137	0.137	0.233	0.268	0.960	1.043	0.109	-0.051	0.049	0.000	0.851	
0.100	0.208	0.234	0.026	0.217	0.217	0.308	0.406	0.968	1.064	0.173	-0.024	0.076	0.000	0.880	
0.150	0.270	0.267	0.031	0.283	0.283	0.370	0.507	0.972	1.077	0.227	-0.003	0.097	0.000	0.891	
0.200	0.324	0.289	0.035	0.342	0.342	0.424	0.590	0.975	1.087	0.275	0.016	0.116	0.048	0.896	
0.250	0.374	0.306	0.040	0.397	0.397	0.474	0.659	0.977	1.094	0.319	0.034	0.134	0.085	0.899	
0.300	0.420	0.319	0.045	0.448	0.448	0.520	0.721	0.978	1.100	0.361	0.050	0.150	0.112	0.899	
0.350	0.464	0.330	0.050	0.496	0.496	0.564	0.776	0.979	1.105	0.400	0.065	0.165	0.131	0.899	
0.400	0.506	0.339	0.055	0.542	0.542	0.606	0.825	0.980	1.109	0.437	0.079	0.179	0.146	0.899	

Summary of Warning Messages

No warnings.

Fuente: Elaboración de proyectista (Chacongasa, 2018)

El reporte indica la curva de altura vs. Volumen del aforador diseñado 50 – 400 l/s.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongasa, 2018)

El reporte indica un cuadro donde a la altura h1 (en metros) se verifican los caudales de salida (en unidades de m/s).

The screenshot shows the 'Rating Tables' window with the following settings: Minimum Head 0.2 meters, Maximum Head 0.55 meters, Column Increment 0.01 meters, and 'Show Slope Distances' unchecked. The title of the table is 'Discharges in cu. m/s'.

Head, h1 m	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.2	0.094	0.102	0.109	0.117	0.125	0.133	0.142	0.150	0.159	0.168
0.3	0.177	0.187	0.196	0.206	0.216	0.226	0.236	0.246	0.256	0.267
0.4	0.278	0.289	0.300	0.311	0.322	0.334	0.345	0.357	0.369	0.381
0.5	0.393	0.405	0.418	0.430	0.443	0.456	--	--	--	--

Below the table, it states: 'All warning messages for this table: No warnings.'

Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

El reporte indica un cuadro donde se observa la ecuación para nuestro adorador, donde para el primer caso a una altura de 0.133 m se obtiene un caudal de salida de 0.050 m/s.

The screenshot shows the 'Equation' window with the following table:

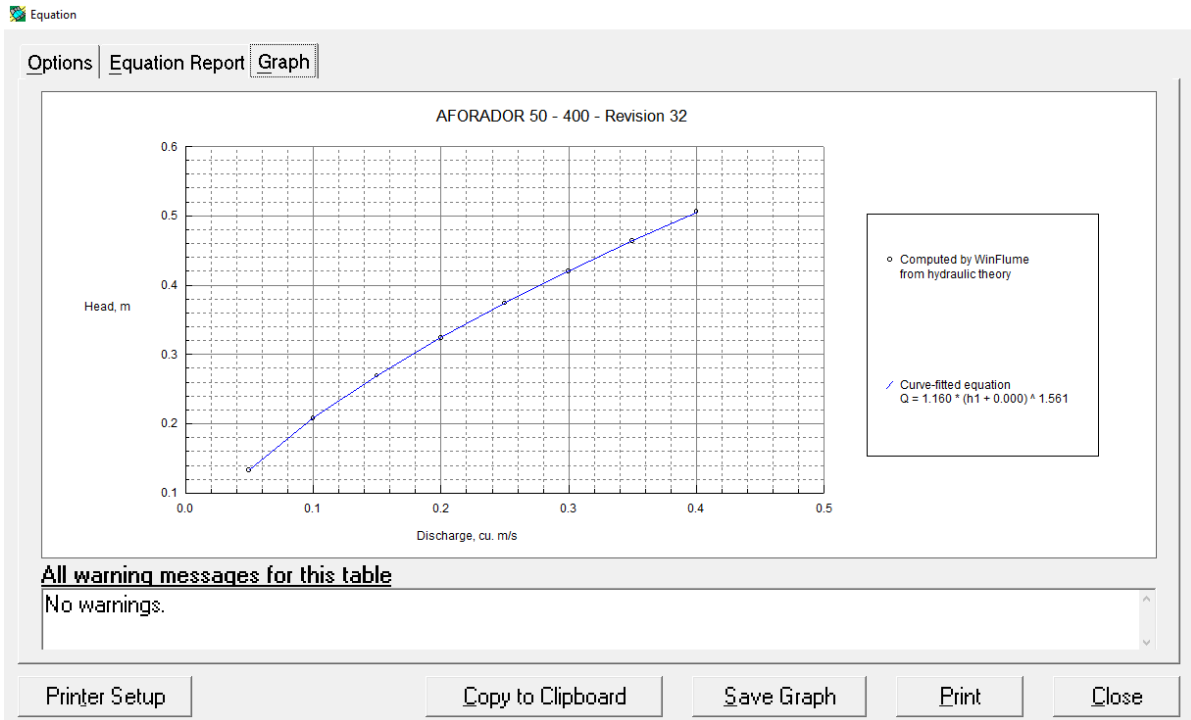
h1 Sill Referenced Head at Gage meters	Q Theoretical Discharge cu. m/s	Q_fit Curve Fit Equation Discharge cu. m/s	D=Q_fit-Q Difference cu. m/s	(D/Q)*100% Difference %	Warnings
0.133	0.050	0.050	0.000	+0.09 %	
0.208	0.100	0.100	0.000	-0.04 %	
0.270	0.150	0.150	0.000	-0.06 %	
0.324	0.200	0.200	0.000	-0.07 %	
0.374	0.250	0.250	0.000	-0.06 %	
0.420	0.300	0.300	0.000	0.01 %	

Equation: $Q_fit = K1 * (h1 + K2) ^ u$
Parameters: K1 = 1.160
K2 = 0.000
u = 1.561
Coefficient of determination: 0.99999896

Below the table, it states: 'All warning messages for this table: No warnings.'

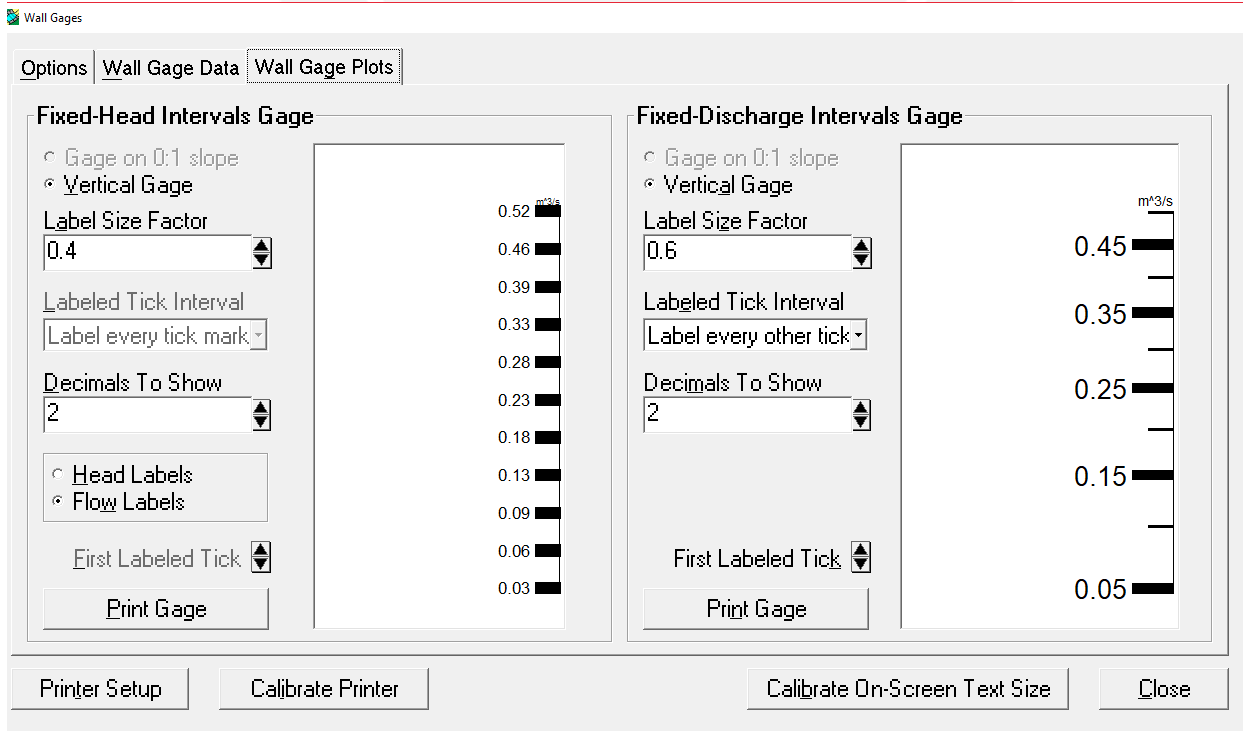
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

El reporte indica un gráfico donde se observa la ecuación para nuestro aforador, y la curva generada por dicha ecuación.



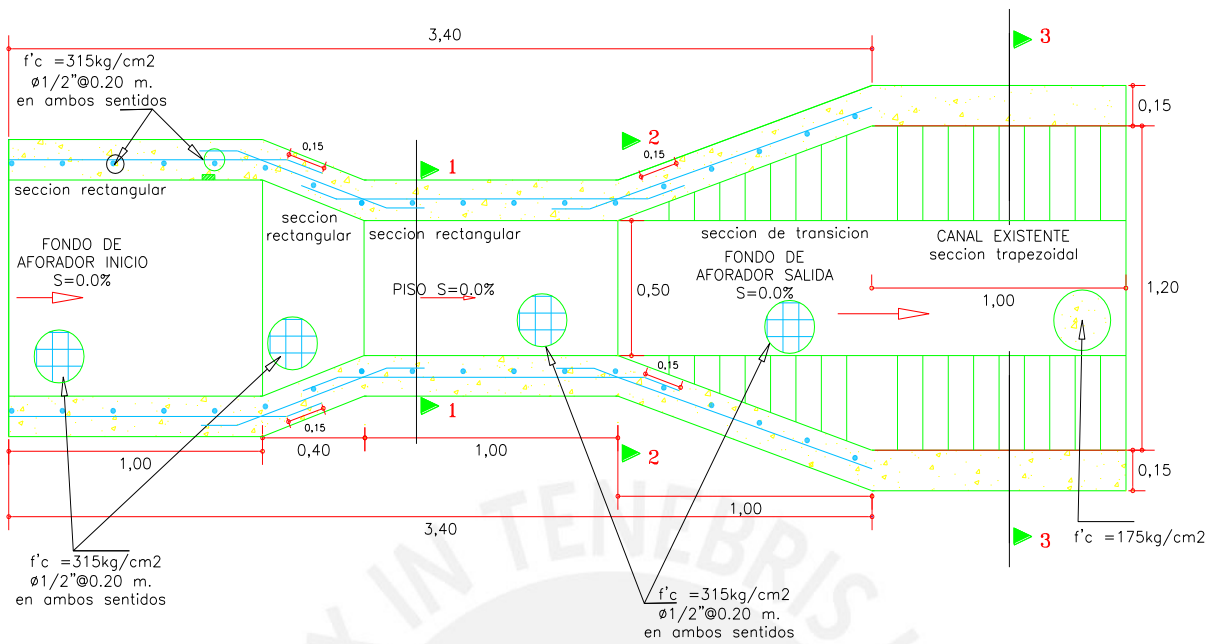
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

El reporte indica un gráfico donde se observa la regla que será utilizada en nuestro aforador, la misma que será impresa a escala para el diseño y construcción de la misma.



Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongosa, 2018)

Para la siguiente figura se muestra el aforador.

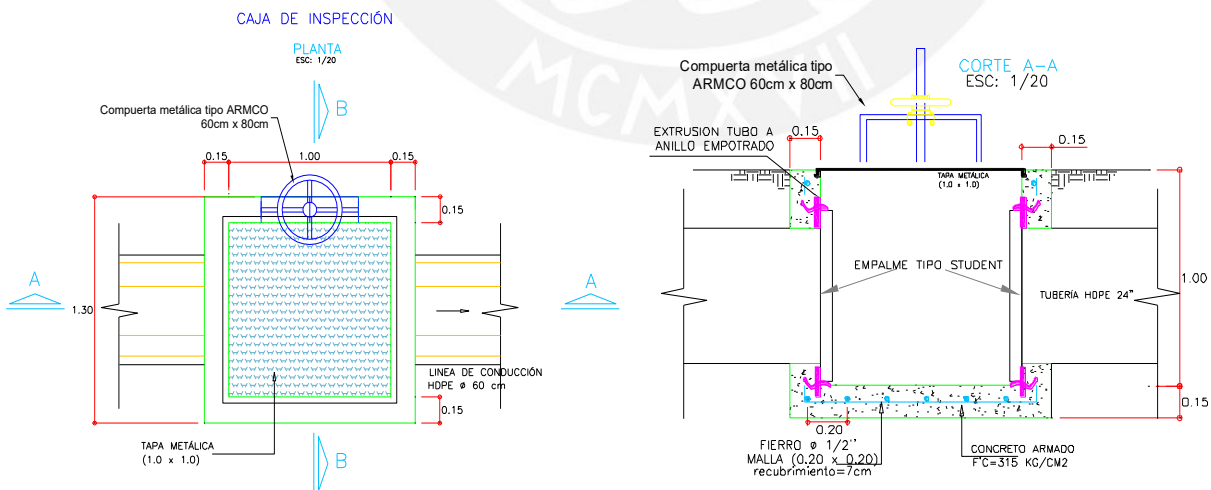


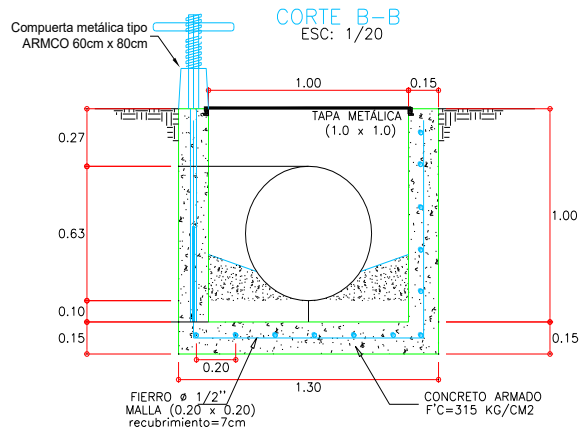
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

12. DISEÑO DE CAJA DE INSPECCIÓN

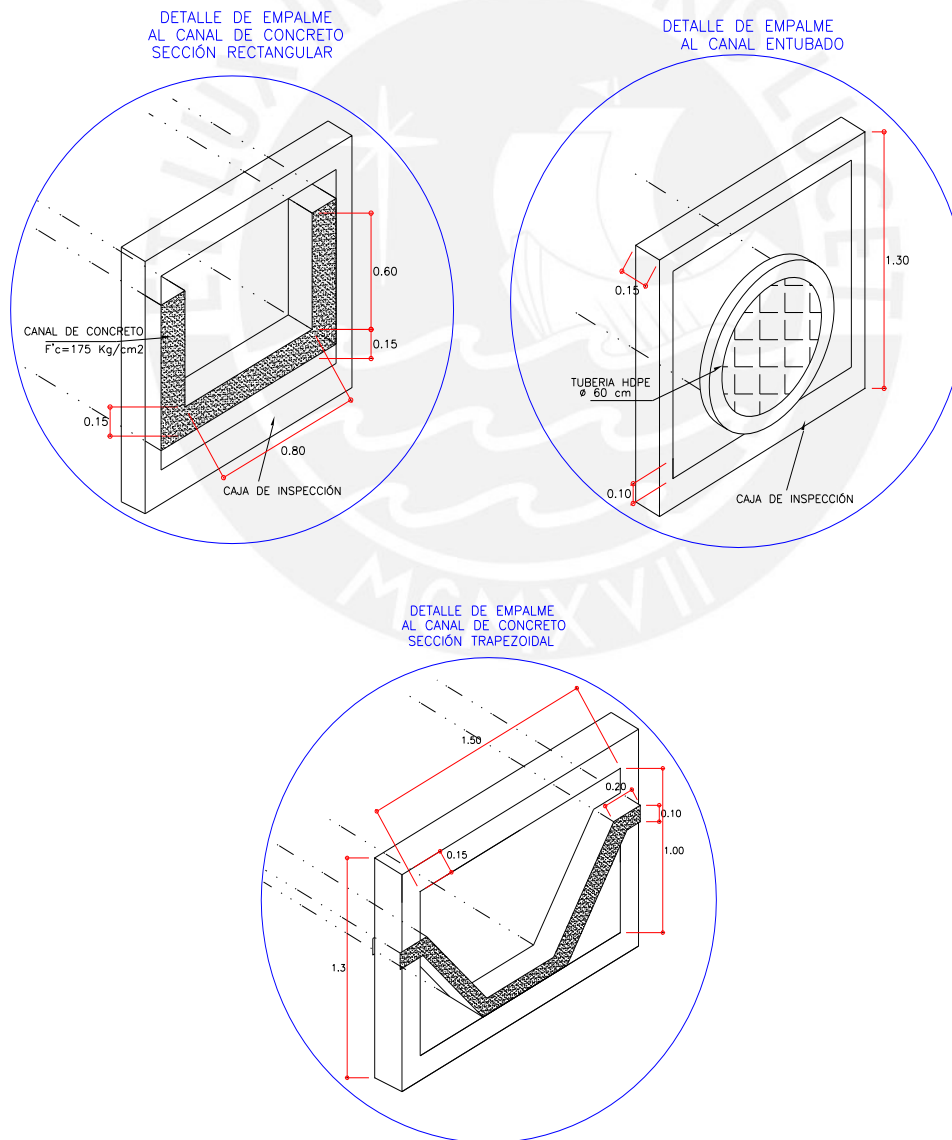
El proyectista mediante los cálculos para el diseño de la caja de inspección con la finalidad de efectuar la limpieza al tramo de conducción de sección circular, sección de canal rectangular y sección de canal trapezoidal y poseen una compuerta de concreto.

Para la siguiente figura se muestra de la caja de inspección.





Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

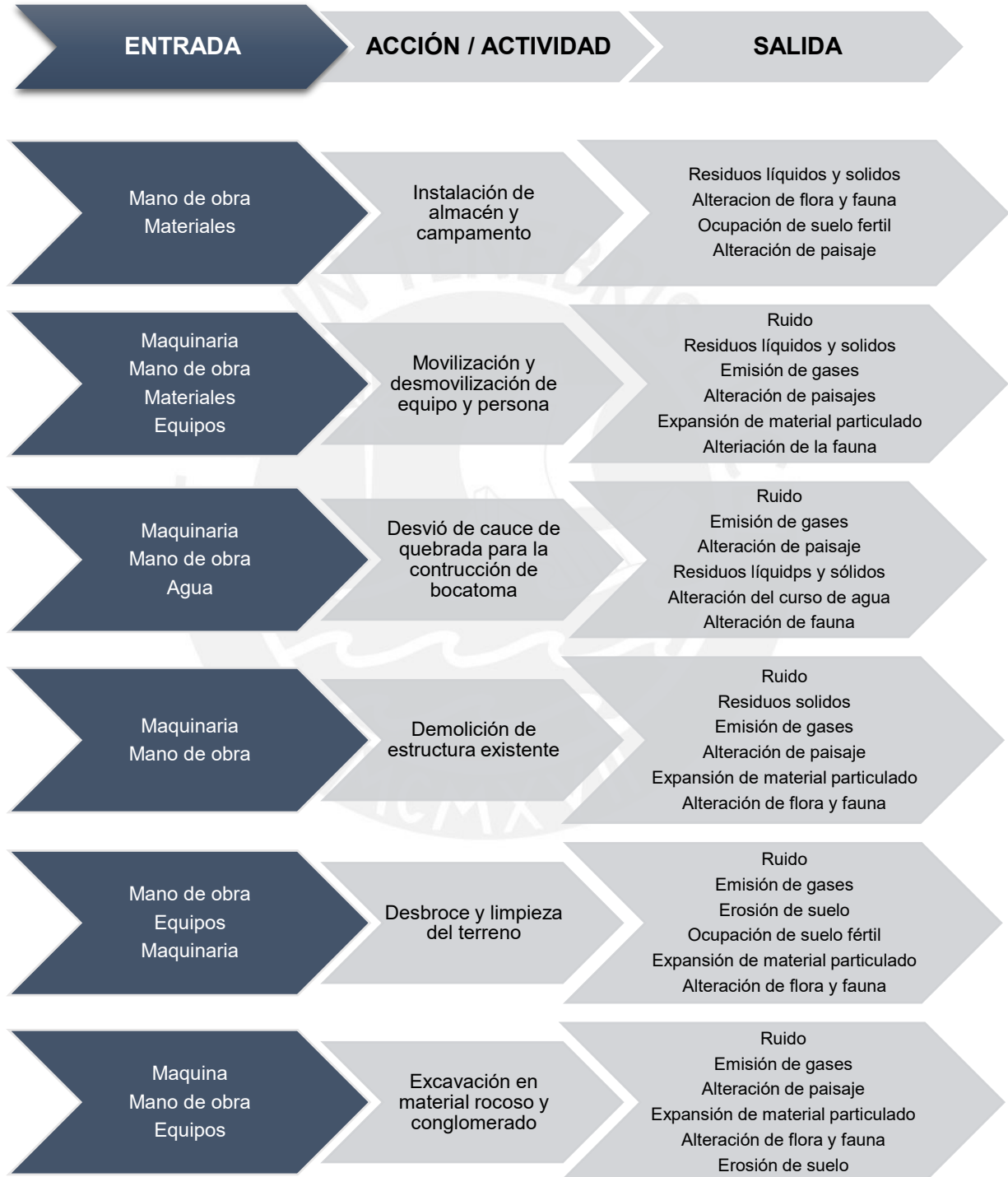


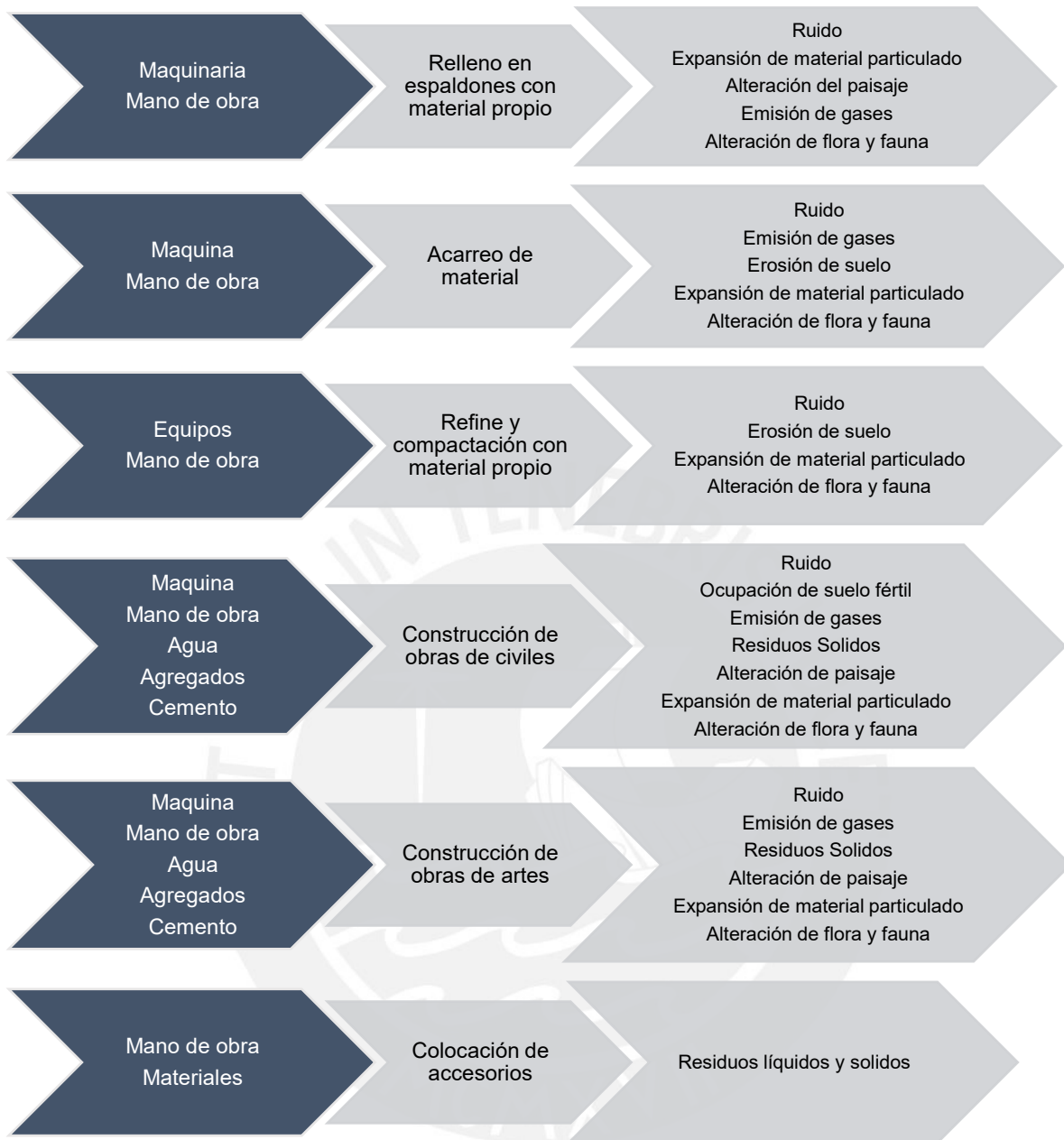
Fuente: Elaboración del proyectista (Chacongesa, 2018)

ANEXO 4: DIAGRAMA DE FLUJO DE ACTIVIDADES

Etapa de construcción

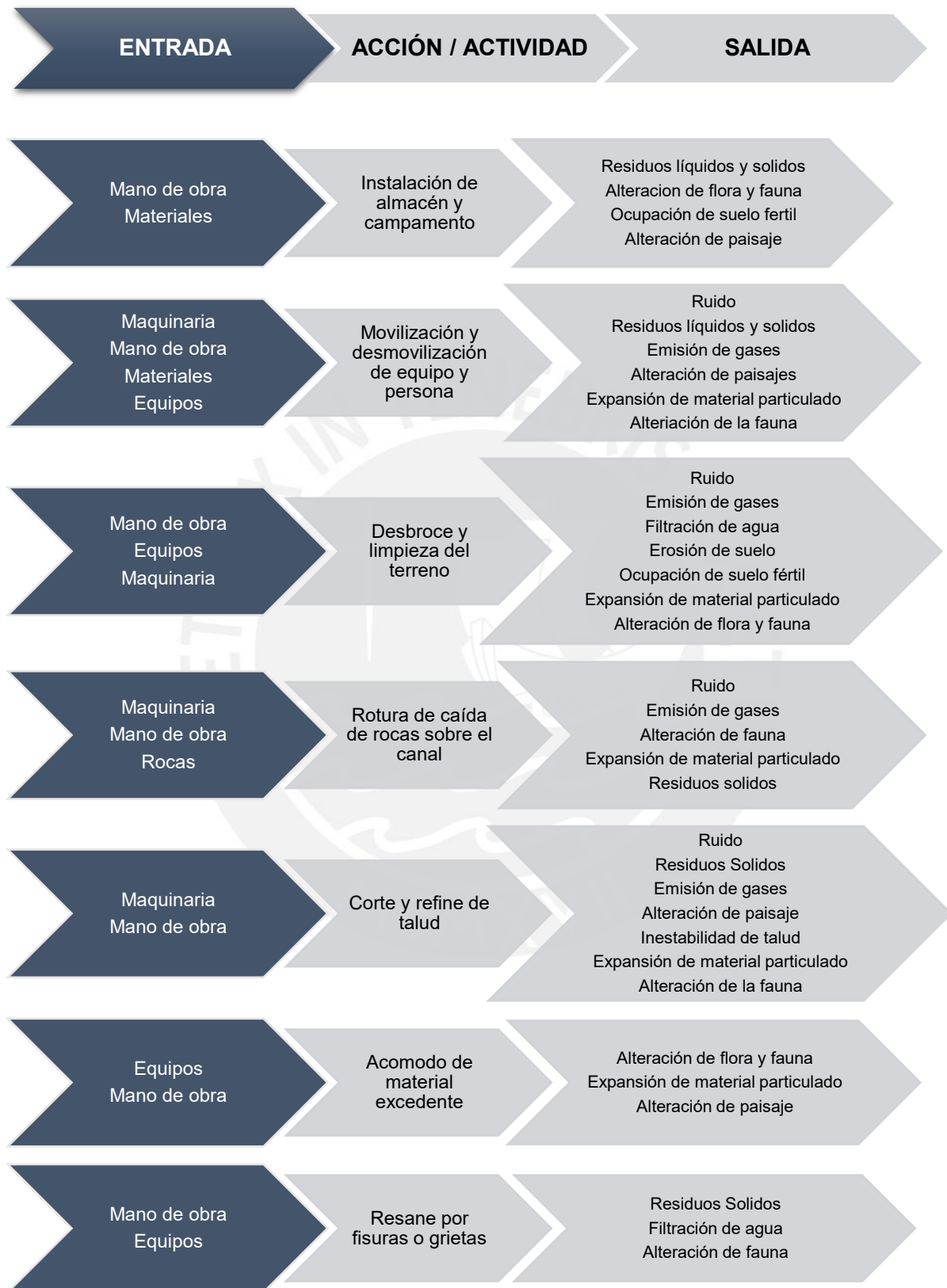
SECTOR 1: Progresiva 0+000 al 0+750

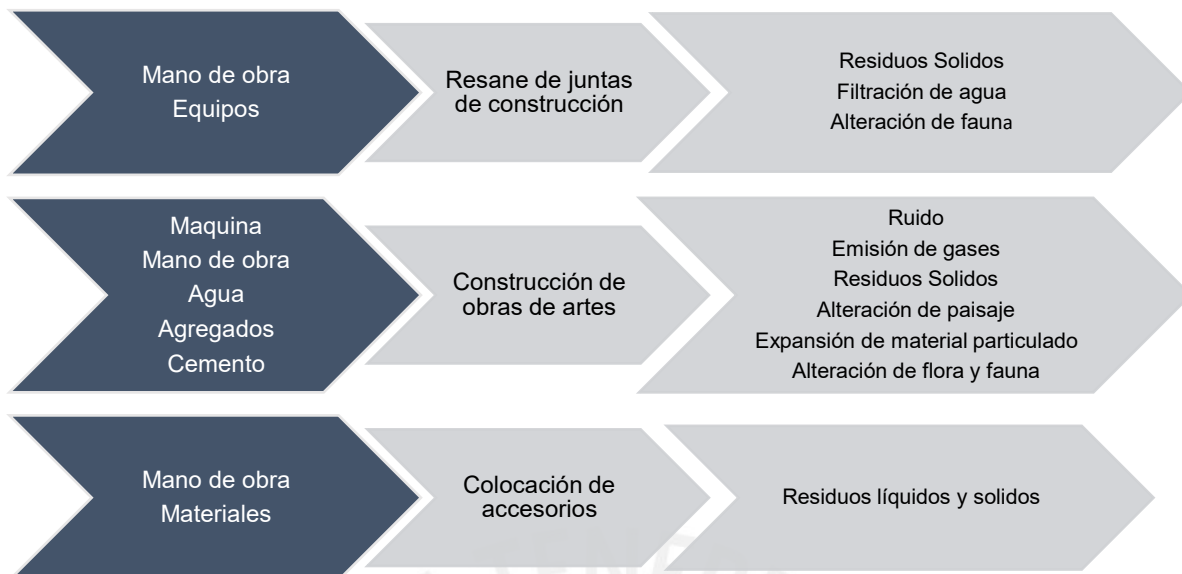




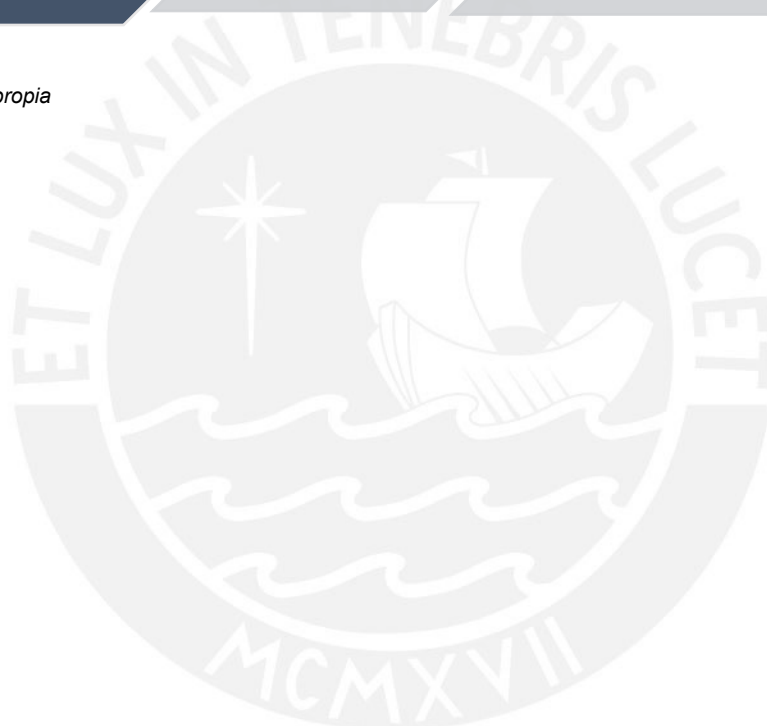
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 2: Progresiva 0+750 al 6+440

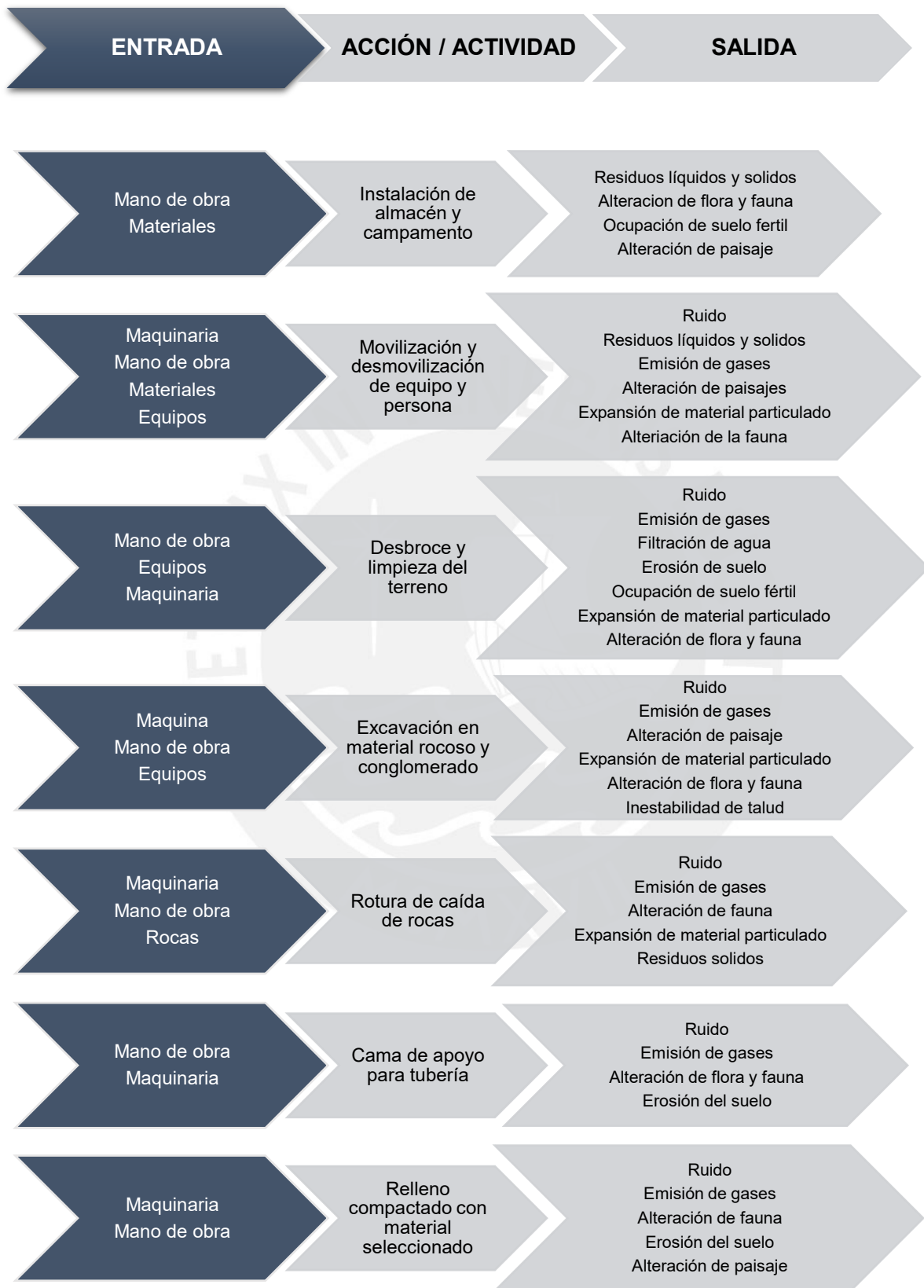


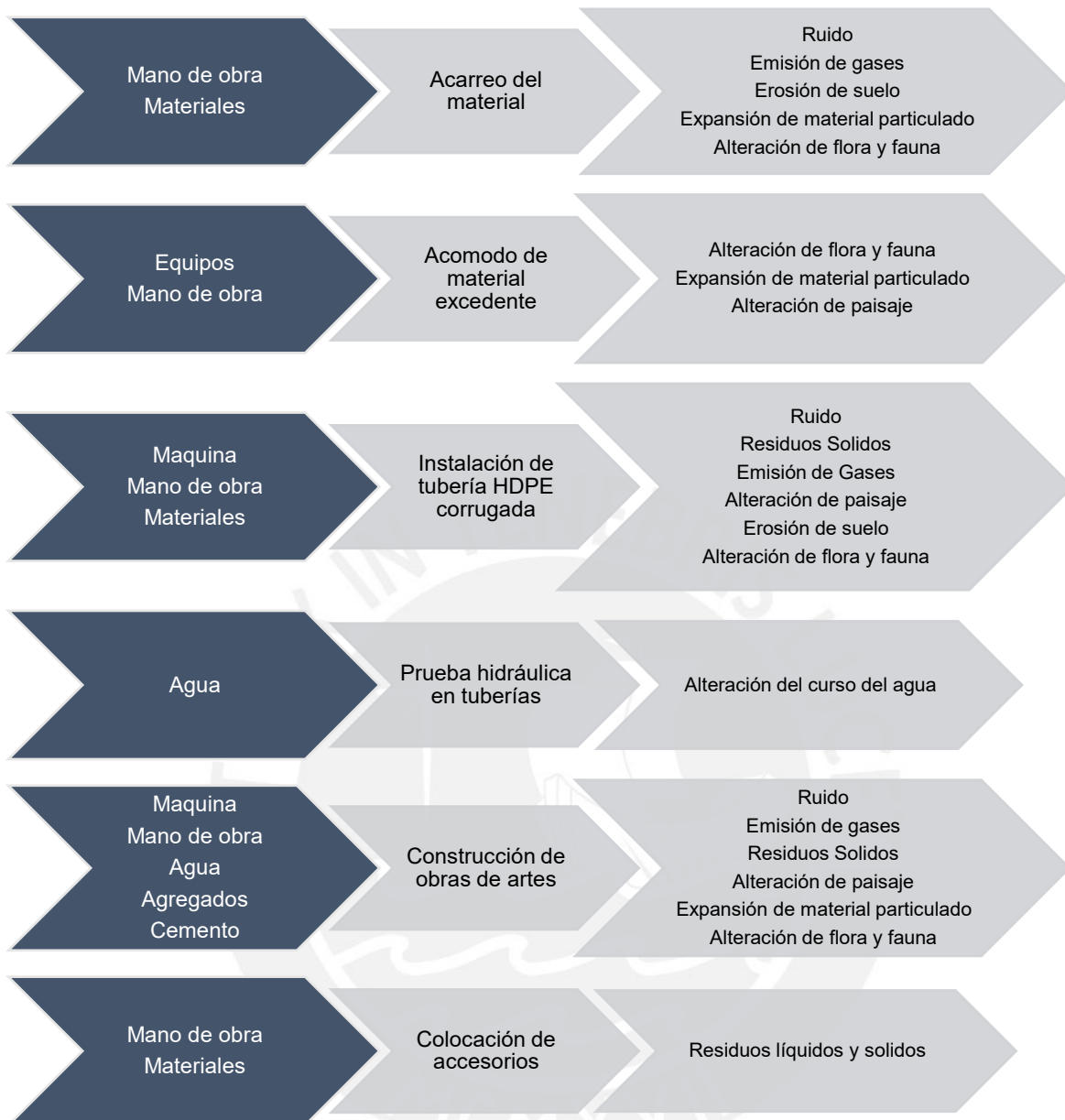


Fuente: Elaboración propia



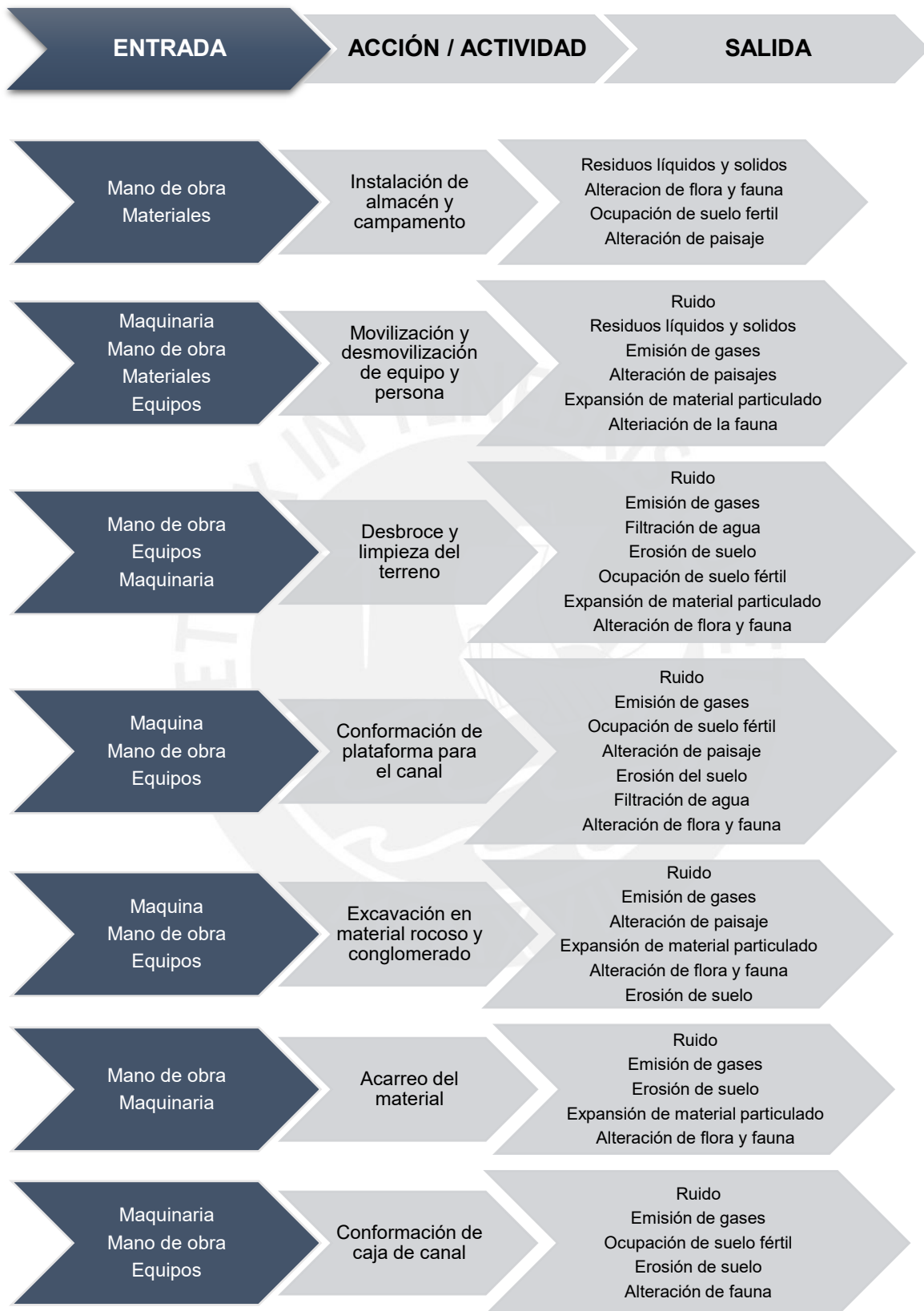
SECTOR 3: Progresiva 6+440 al 10+000

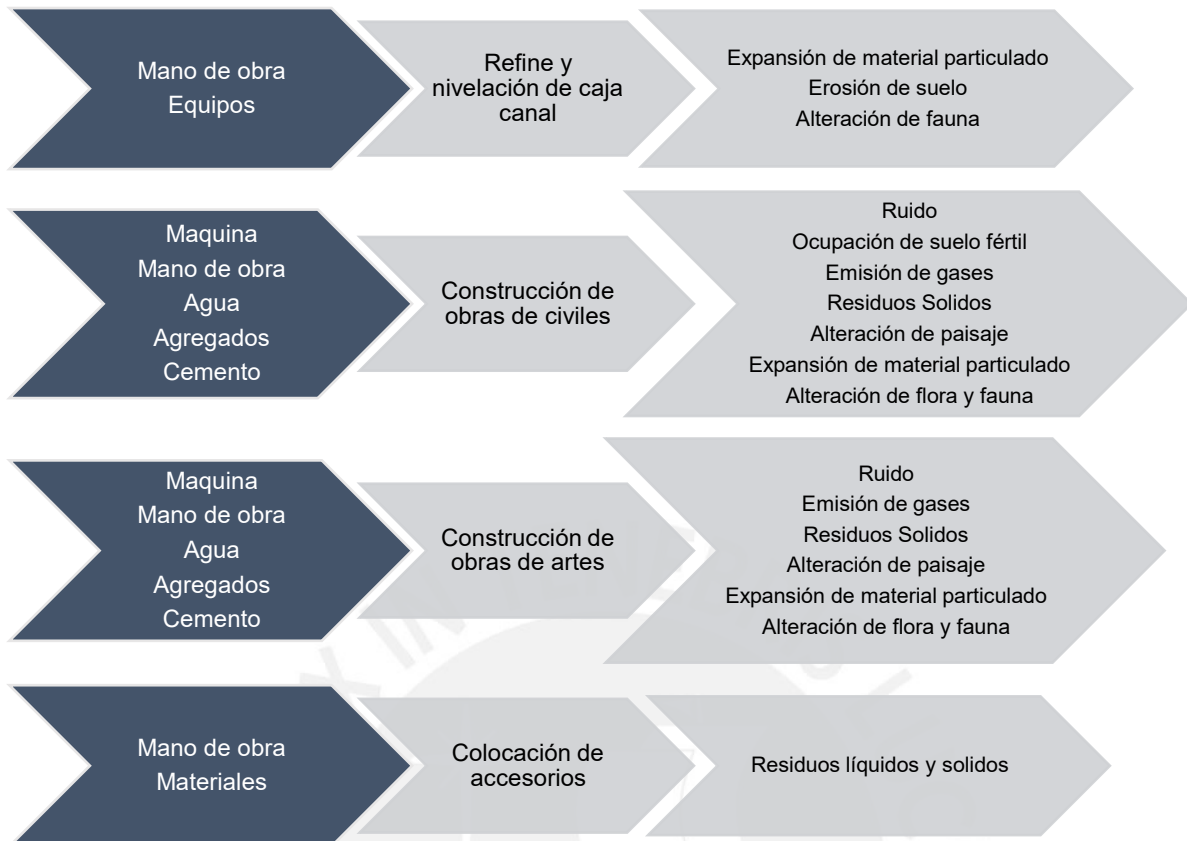




Fuente: Elaboración propia

SECTOR 4: Progresiva 10+000 al 12+900

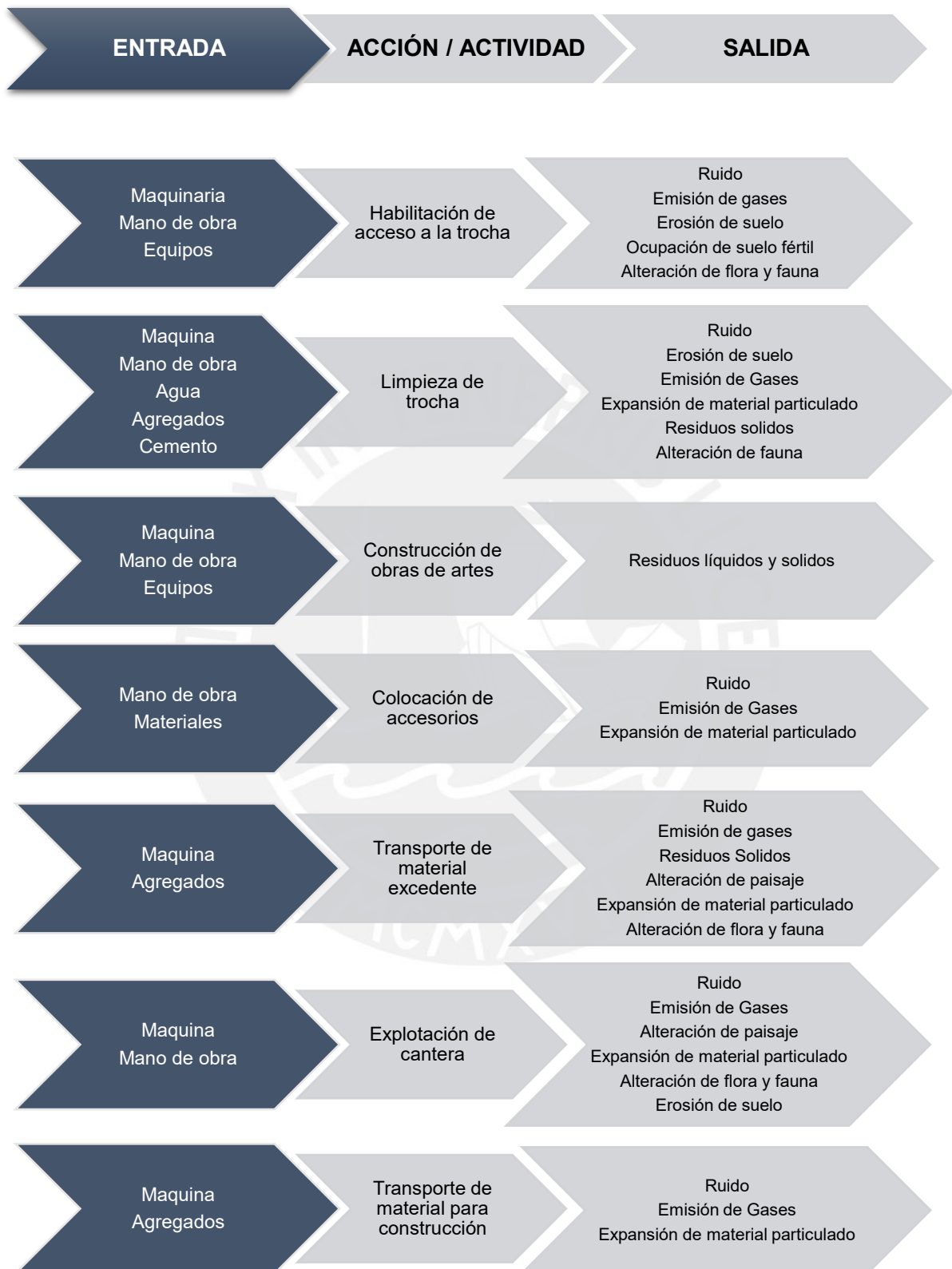




Fuente: Elaboración propia



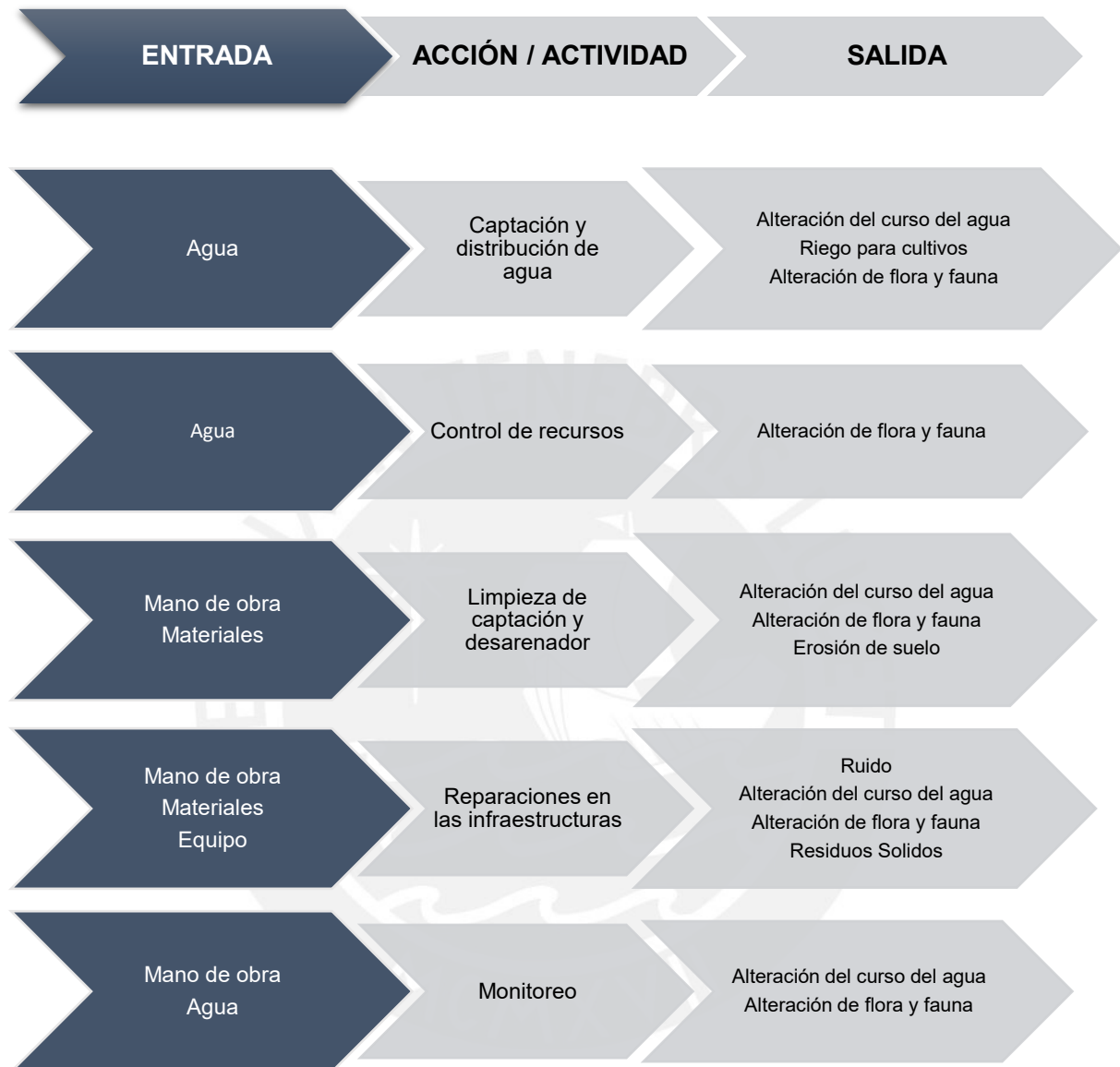
SECTOR 5: Progresiva 12+900 al 35+900



Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación

SECTOR 1: Progresiva 0+000 al 0+750



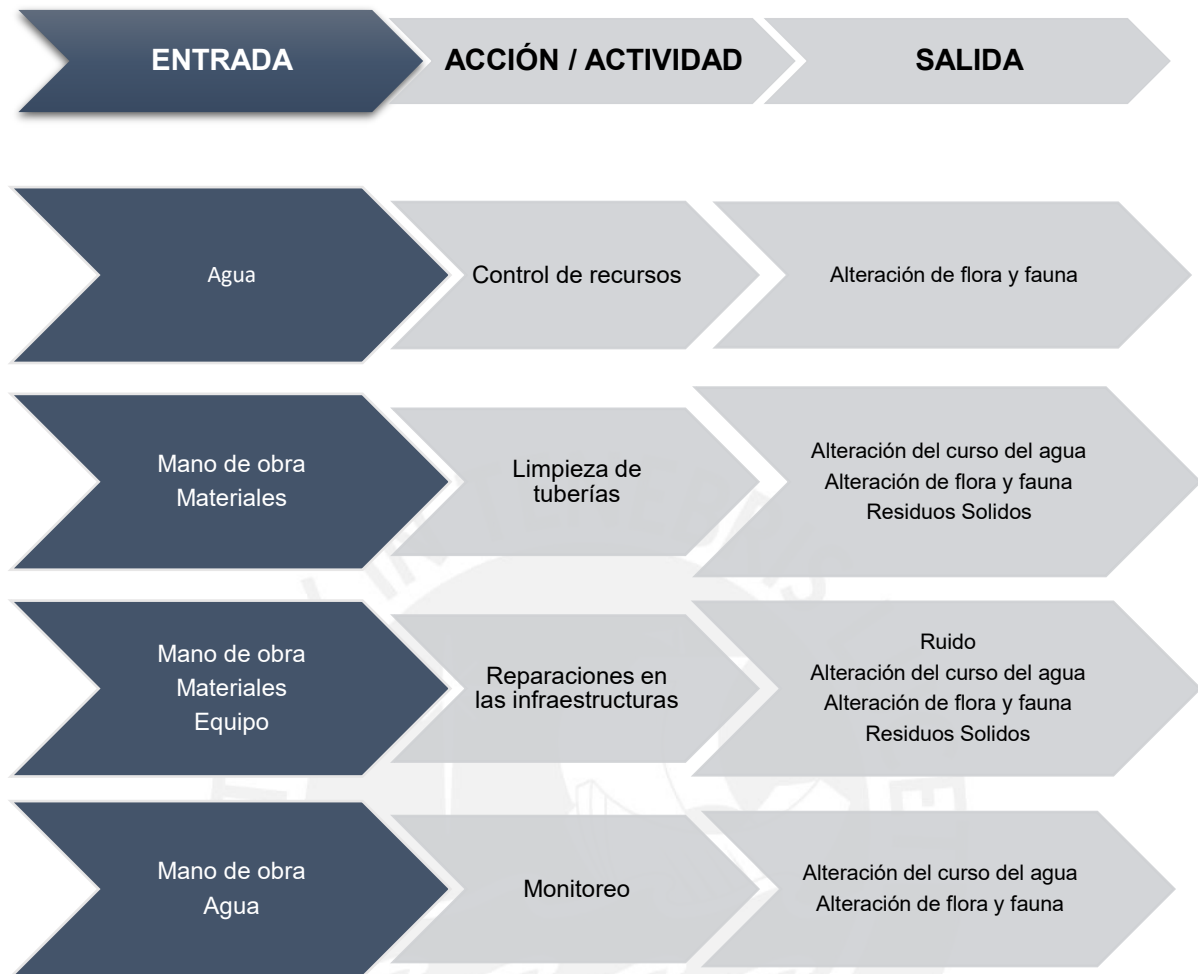
Fuente: *Elaboración propia*

SECTOR 2: Progresiva 0+750 al 6+440



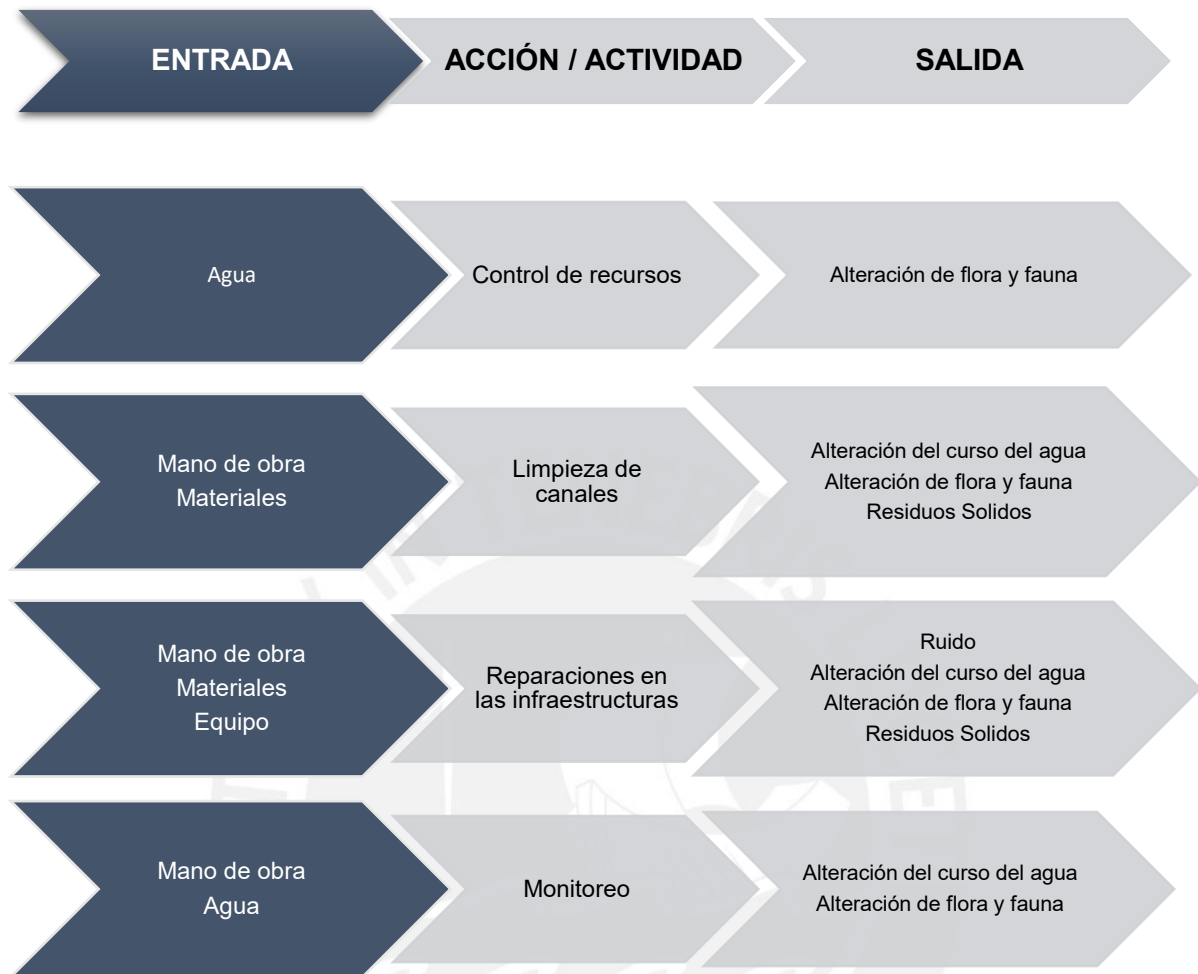
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 3: Progresiva 6+440 al 10+000



Fuente: Elaboración propia

SECTOR 4: Progresiva 10+000 al 12+900



Fuente: Elaboración propia

SECTOR 5: Progresiva 12+900 al 35+900



Fuente: Elaboración propia



ANEXO 5: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



Etapa de Construcción - Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Trabajos Preliminares					Movimiento de tierra				Obras de concreto			Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
				Instalación de almacén y campamento	Movilización y desmovilización de equipos y personas	Desvío de cauce de quebrada para la construcción	Demolición de estructuras existentes	Desbroce y limpieza del terreno	Excavación en material rocoso y conglomerado	Relleno en espaldones con material propio	Acarreo de material	Refine y compactación con material propio	Construcción de obras civiles	Construcción de obras de artes	Colocación de accesorios				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4	4	49	
	Suelo	B	Calidad del suelo	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	7	11		
		C	Uso de suelo	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	4			
	Aire	D	Calidad del aire	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	9		28
		E	Material particulado	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9		
		F	Nivel Sonoro	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10		
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		6
		H	Calidad de agua superficial	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	10	10	18	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8	8		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	8	8	8	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	9		
		O	Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		9	
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
Número de impactos por Acciones				6	7	7	7	8	7	6	7	6	10	10	3				
Total				84															

Etapa de Construcción - Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Trabajos Preliminares			Movimiento de tierra			Obras de concreto				Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
				Instalación de almacén y campamento	Mobilización y movilización de equipos y personas	Desbroce y limpieza del terreno	Rotura de caída de roca sobre el canal	Corte y refino de talud	Acomodo de material excedente	Resane por fisuras/grietas	Resane de juntas de construcción	Construcción de obras de artes	Colocación de accesorios				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	34
		Suelo	B	Calidad del suelo	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	6	9	
	C		Uso de suelo	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	3			
	Aire		D	Calidad del aire	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	18	
		E	Material particulado	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	6			
		F	Nivel Sonoro	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	5			
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		H	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	4		
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1		
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	9	13	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	4		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	5	5	5	
Socio - económico	Económico	N	Empleo	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9	9	9	
		O	Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Número de impactos por Acciones				6	7	9	7	7	5	4	4	9	3				
Total				61													

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Construcción - Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Trabajos Preliminares			Movimiento de tierra					Instalación de tubería		Obras de concreto		Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
				Instalación de almacén y campamento	Movilización y desmovilización de equipos y personas	Desbroce y limpieza del terreno	Excavación en material rocoso y conglomerado	Rotura de caída de roca	Cama de apoyo para la tubería	Relleno compactado de material seleccionado	Acomodo de material excedente	Instalación de tubería HDPE corrugada	Prueba hidráulicas en tuberías	Construcción de obras de artes	Colocación de accesorios				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5	5	40	
	Suelo	B	Calidad del suelo	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	6	9		
		C	Uso de suelo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3			
	Aire	D	Calidad del aire	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8	22		
		E	Material particulado	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	6			
		F	Nivel Sonoro	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0			8
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		2
		H	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2		
	J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	10	10	17	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	7	7		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	7	7	7	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10	10		
		O	Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Número de impactos por Acciones				6	7	9	7	7	6	5	5	8	2	9	3				
Total				74															

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Construcción - Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Trabajos Preliminares			Movimiento de tierra					Obras de concreto			Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
				Instalación de almacén y campamento	Movilización y desmovilización de equipos y personas	Desbroce y limpieza del terreno	Conformación de plataforma para canal	Excavación en material rocoso y conglomerado	Acarreo de material	Conformación de caja canal	Refine y nivelación de caja canal	Construcción de canal	Construcción de obras de artes	Colocación de accesorios				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	6	44	
	Suelo	B	Calidad del suelo	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5	11		
		C	Uso de suelo	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6			
	Aire	D	Calidad del aire	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	23		
		E	Material particulado	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	7			
		F	Nivel Sonoro	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8			
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
		H	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	3		
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	10	10	18	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	8	8		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	7	7	7	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	10		
		O	Economía local	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		10	
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0
Número de impactos por Acciones				6	7	9	9	7	7	9	4	9	9	3				
Total				79														

Etapa de Construcción - Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Trabajos Preliminares		Transporte a cantera	Extracción		Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5				
				Habilitación de acceso a la trocha	Limpieza de trocha	Transporte de material excedente	Explotación de cantera	Transporte de material de construcción				
Físico	Geología	A	Relieve	1	1	0	1	0	3	3	19	
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	1	0	0	0	1	2		
		C	Uso de suelo	1	0	0	0	0	1			
	Aire	D	Calidad del aire	1	1	1	1	1	5	14		
		E	Material particulado	0	1	1	1	1	4			
		F	Nivel Sonoro	1	1	1	1	1	5			
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	0	0	0	0	0	0		
		H	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0	0			
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0	0		
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0			
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	0	1	0	3	3	5	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	0	0	1	0	2	2		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	1	0	1	1	1	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	0	1	0	0	0	1	1		
		O	Economía local	0	0	0	0	0	0			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0	0	0	0		
Número de impactos por Acciones				6	7	3	7	3				
Total				26								

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN



Etapa de Operación - Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Utilización de recursos		Mantenimiento del sistema			Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4	5				
				Captación y distribución de agua	Control de recursos	Limpieza de captación y desarenador	Reparación en las infraestructuras	Monitoreo				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	0	0	0	8	
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	0	0	1	0	1	1		
		C	Uso de suelo	0	0	0	0	0	0	0		
	Aire	D	Calidad del aire	0	0	0	0	0	0	0		1
		E	Material particulado	0	0	0	0	0	0	0		
		F	Nivel Sonoro	0	0	0	1	0	1	1		
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	1	1	1	1	1	5	6		6
		H	Calidad de agua superficial	0	0	1	0	0	1	1		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0	0		0
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0		
Biotico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	1	5	5	10	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	1	1	1	1	5	5		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	0	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	1	0	1	1	0	3	5		
		O	Economía local	0	0	0	0	1	1		4	
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	1	0	0	0	1		1	
Número de impactos por Acciones				4	4	5	6	4				
Total				23								

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Operación - Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440											
Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Utilización de recursos	Mantenimiento del sistema			Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio	
				1	2	3	4				
				Control de recursos	Limpieza de canales	Reparación en las infraestructuras	Monitoreo				
Factores Ambientales											
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	0	0	8	
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	1	1	0	2	2		
		C	Uso de suelo	0	0	0	0	0	0		
	Aire	D	Calidad del aire	0	0	0	0	0	0		1
		E	Material particulado	0	0	0	0	0	0		
		F	Nivel Sonoro	0	0	1	0	1	1		
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	1	1	1	1	4	5		5
		H	Calidad de agua superficial	0	1	0	0	1	1		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0		0
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0		
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	4	4	8	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	1	1	1	4	4		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	0	1	1	0	2	3	4	
		O	Economía local	0	0	0	1	1			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	1	0	0	0	1	1		
Número de impactos por Acciones				4	6	6	4				
Total				20							

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Operación - Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Utilización de recursos		Mantenimiento del sistema		Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio							
				1	2	3	4										
				Control de recursos	Limpieza de tubería	Reparación en las tuberías	Monitoreo										
Factores Ambientales		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	0	0	8							
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	1	1	0	2	2								
		C	Uso de suelo	0	0	0	0	0	0								
	Aire	D	Calidad del aire	0	0	0	0	0	0		1						
		E	Material particulado	0	0	0	0	0	0		1						
		F	Nivel Sonoro	0	0	1	0	1	4		5						
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	1	1	1	1	4	1		0						
		H	Calidad de agua superficial	0	1	0	0	1	0		0						
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	0	0							
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0	0							
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	4	4	8							
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	1	1	1	4	4								
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	0	0	0	0							
Socio-económico	Económico	N	Empleo	0	1	1	0	2	4								
		O	Economía local	0	0	0	1	3									
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	1	0	0	0	1		1							
Número de impactos por Acciones				4	6	6	4										
Total				20													

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Operación - Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900

Medio	Componente	Acciones del Proyecto		Utilización de recursos	Mantenimiento del sistema				Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio
				1	2	3	4				
				Control de recursos	Limpieza de canales	Reparación en las infraestructuras	Monitoreo				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	0	0	15	
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	0	1	0	1	1		
		C	Uso de suelo	0	0	0	0	0	0		
	Aire	D	Calidad del aire	0	0	0	0	0	0		
		E	Material particulado	0	0	0	0	0	1		
		F	Nivel Sonoro	0	0	1	0	1	1		
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	1	1	1	1	4	5		
		H	Calidad de agua superficial	0	1	0	0	1	1		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0	8		
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0	0		
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	1	4	4	8	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	1	1	1	4	4		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	0	0	0	0	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	0	1	1	0	2	4		
		O	Economía local	0	0	0	1	3			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	1	0	0	0	1		1	
Número de impactos por Acciones				4	5	6	4				
Total				19							

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Operación - Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900

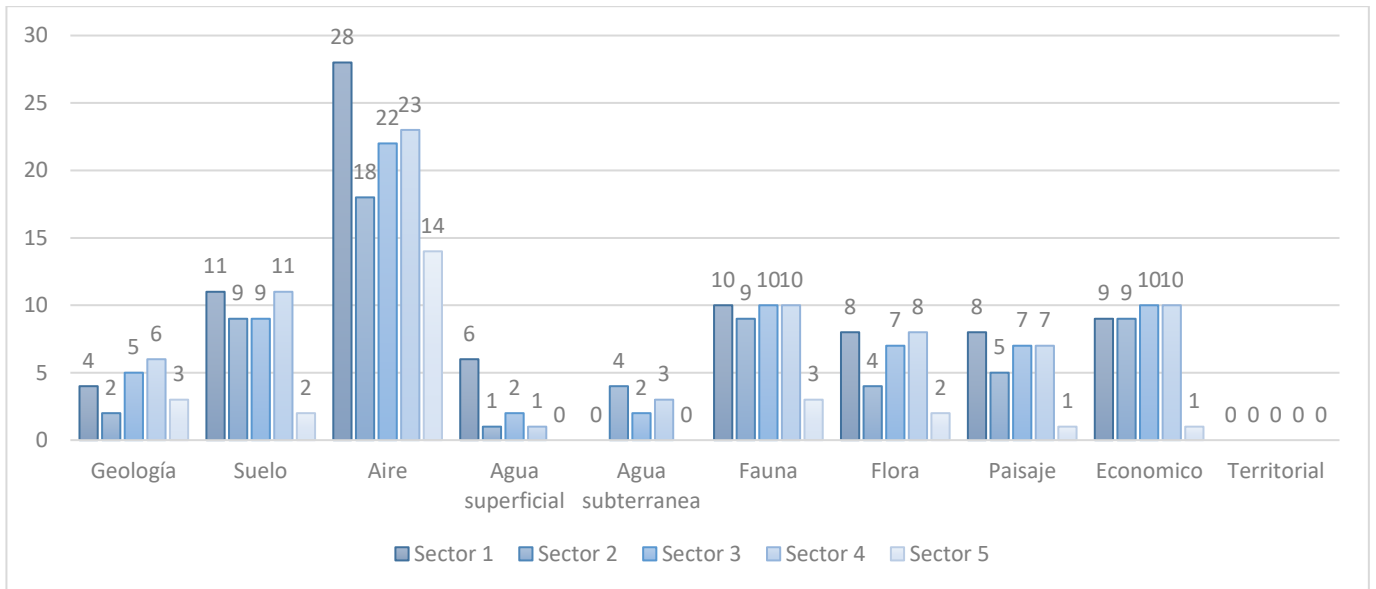
Medio	Componente	Acciones del Proyecto Factores Ambientales		Utilización de recursos		Mantenimiento del sistema		Número de impactos por Factores	Número de impactos por Componentes	Número de impactos por Medio
				1	2	3				
				Control de recursos	Reparación en las infraestructuras	Monitoreo				
Físico	Geología	A	Relieve	0	0	0	0	0	4	
	Suelo	B	Calidad del suelo	0	1	0	1	1		
		C	Uso de suelo	0	0	0	0	0		
	Aire	D	Calidad del aire	0	0	0	0	0		
		E	Material particulado	0	0	0	0	0		
		F	Nivel Sonoro	0	1	0	1	1		
	Agua superficial	G	Régimen hídrico	0	1	1	2	2		
		H	Calidad de agua superficial	0	0	0	0	0		
	Agua subterránea	I	Hidrología subterránea	0	0	0	0	0		
		J	Calidad de agua subterránea	0	0	0	0	0		
Biótico	Fauna	K	Habitad Fauna	1	1	1	3	3	6	
	Flora	L	Cobertura Vegetal	1	1	1	3	3		
Perceptual	Paisaje	M	Calidad del Paisaje	0	0	0	0	0	0	
Socio-económico	Económico	N	Empleo	0	1	0	1	2		
		O	Economía local	0	0	1	1			
	Territorial	P	Uso de suelo agrícola	0	0	0	0		0	
Número de impactos por Acciones				2	6	4				
Total				12						

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6: GRAFICAS DE BARRAS DE LA MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

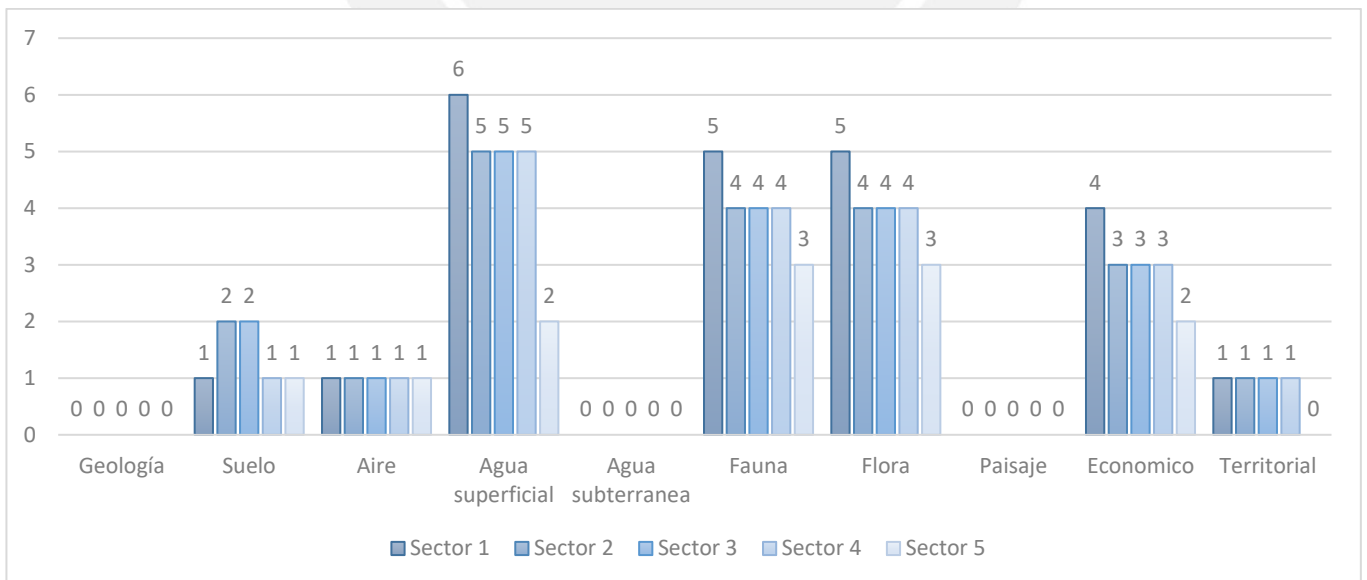
Graficas de barras comparativos por medio

Etapa de construcción



Fuente: Elaboración propia

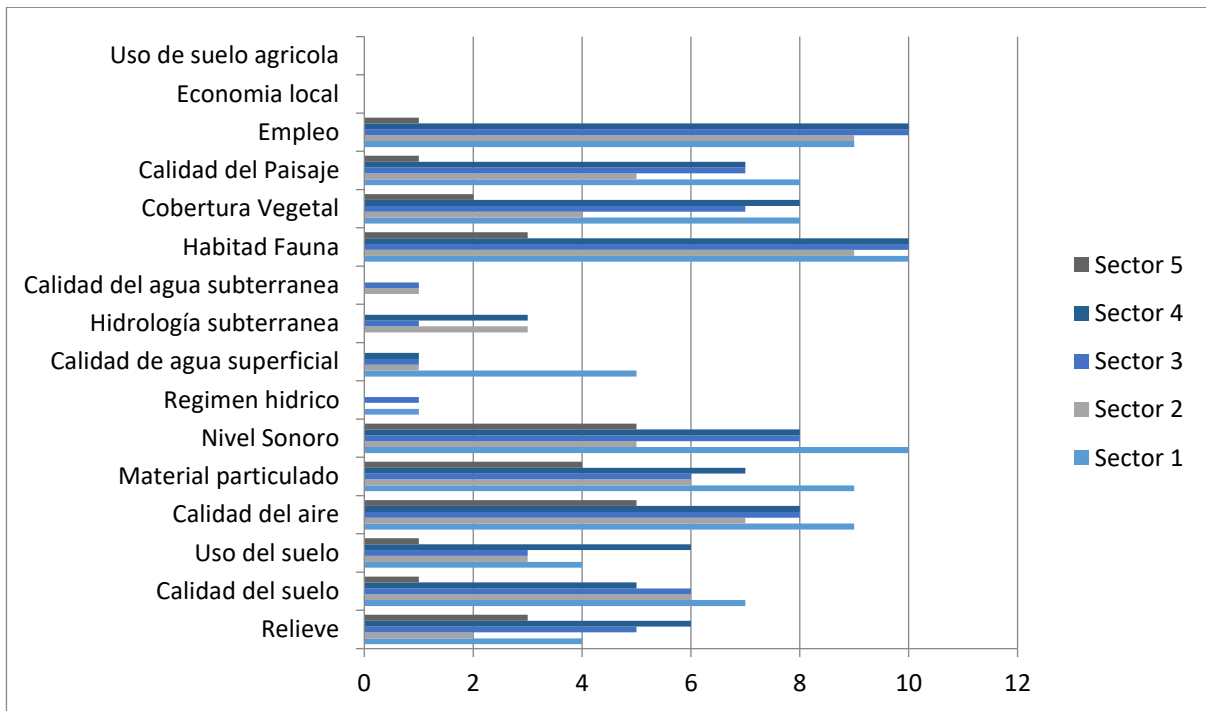
Etapa de operación



Fuente: Elaboración propia

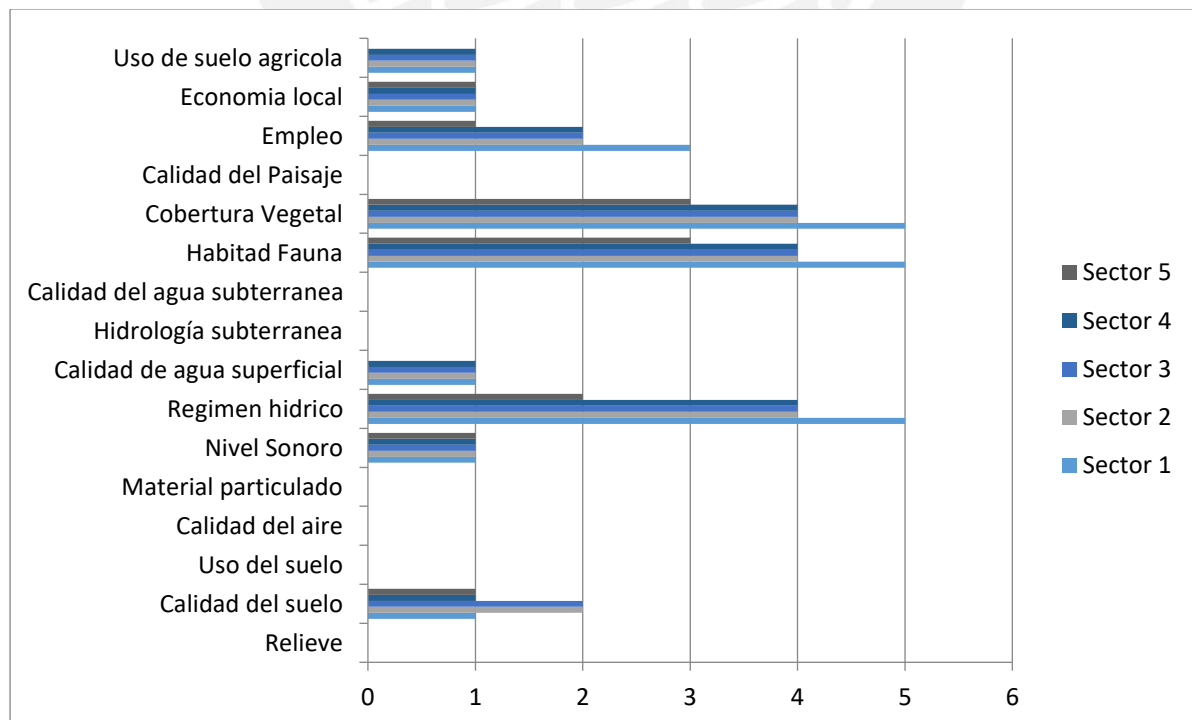
Graficas de barras comparativas por factores

Etapa de construcción



Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: CRIBADO DE LOS IMPACTOS



CRIBADO DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Etapa de Construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Trabajos preliminares	Instalación de almacén y campamento	1	Contaminación del suelo	IEC-01	Significativo
		2	Ocupación de suelo fértil	IEC-02	Significativo
		3	Modificación del hábitat	IEC-03	Significativo
		4	Reducción de la flora	IEC-04	Significativo
		5	Modificación del paisaje	IEC-05	Despreciable
		6	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-06	Significativo
	Movilización y desmovilización de equipos y personas	7	Contaminación del suelo	IEC-07	Significativo
		8	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-08	Significativo
		9	Contaminación por material particulado	IEC-09	Despreciable
		10	Incremento de ruidos en la zona	IEC-10	Despreciable
		11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-11	Despreciable
		12	Modificación del paisaje	IEC-12	Despreciable
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-13	Significativo
	Desvío de cauce de quebrada para la construcción	14	Contaminación del suelo	IEC-14	Significativo
		15	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-15	Significativo
		16	Incremento de ruidos en la zona	IEC-16	Despreciable
		17	Alteración del curso del agua	IEC-17	Significativo
		18	Contaminación del agua superficial	IEC-18	Significativo
		19	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-19	Significativo
		20	Modificación del paisaje	IEC-20	Despreciable
	Demolición de estructuras existentes	21	Contaminación del suelo	IEC-21	Significativo
		22	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-22	Significativo
		23	Contaminación por material particulado	IEC-23	Despreciable
		24	Incremento de ruidos en la zona	IEC-24	Despreciable
		25	Contaminación del agua superficial	IEC-25	Significativo
		26	Modificación del paisaje	IEC-26	Significativo
		27	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-27	Significativo
	Desbroce y limpieza del terreno	28	Compactación y erosión de suelo	IEC-28	Significativo
		29	Ocupación de suelo fértil	IEC-29	Significativo
		30	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-30	Significativo
		31	Contaminación por material particulado	IEC-31	Despreciable
		32	Incremento de ruidos en la zona	IEC-32	Despreciable

Etapa de Construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750						
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio	
		33	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-33	Significativo	
		34	Reducción de la flora	IEC-34	Significativo	
		35	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-35	Significativo	
Movimiento de tierra	Excavación en material rocoso y conglomerado	36	Compactación y erosión de suelo	IEC-36	Significativo	
		37	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-37	Significativo	
		38	Contaminación por material particulado	IEC-38	Despreciable	
		39	Incremento de ruidos en la zona	IEC-39	Despreciable	
		40	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-40	Significativo	
		41	Reducción de la flora	IEC-41	Significativo	
		42	Modificación del paisaje	IEC-42	Significativo	
	Relleno en espaldones con material propio	43	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-43	Significativo	
		44	Contaminación por material particulado	IEC-44	Despreciable	
		45	Incremento de ruidos en la zona	IEC-45	Despreciable	
		46	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-46	Significativo	
		47	Reducción de la flora	IEC-47	Significativo	
		48	Modificación del paisaje	IEC-48	Significativo	
	Acarreo de material	49	Compactación y erosión de suelo	IEC-49	Significativo	
		50	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-50	Significativo	
		51	Contaminación por material particulado	IEC-51	Despreciable	
		52	Incremento de ruidos en la zona	IEC-52	Despreciable	
		53	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-53	Despreciable	
		54	Reducción de la flora	IEC-54	Significativo	
		55	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-55	Significativo	
	Refine y compactación con material propio	56	Compactación y erosión de suelo	IEC-56	Significativo	
		57	Contaminación por material particulado	IEC-57	Despreciable	
		58	Incremento de ruidos en la zona	IEC-58	Despreciable	
		59	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-59	Significativo	
		60	Reducción de la flora	IEC-60	Significativo	
		61	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-61	Significativo	
	Ob ras de con str uc ción	Co nst ruc ción	62	Contaminación del suelo	IEC-62	Significativo

Etapa de Construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750						
Labor	Acción	Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio		
		63	Ocupación de suelo fértil	IEC-63	Especial	
		64	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-64	Significativo	
		65	Contaminación por material particulado	IEC-65	Despreciable	
		66	Incremento de ruidos en la zona	IEC-66	Despreciable	
		67	Contaminación del agua superficial	IEC-67	Significativo	
		68	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-68	Significativo	
		69	Reducción de la flora	IEC-69	Significativo	
		70	Modificación del paisaje	IEC-70	Significativo	
		71	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-71	Significativo	
		Construcción de obras de artes	72	Contaminación del suelo	IEC-72	Significativo
			73	Ocupación de suelo fértil	IEC-73	Significativo
	74		Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-74	Significativo	
	75		Contaminación por material particulado	IEC-75	Despreciable	
	76		Incremento de ruidos en la zona	IEC-76	Despreciable	
	77		Contaminación del agua superficial	IEC-77	Significativo	
	78		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-78	Significativo	
	79		Reducción de la flora	IEC-79	Significativo	
	80		Modificación del paisaje	IEC-80	Significativo	
	81		Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-81	Significativo	
	Colocación de accesorios	82	Contaminación del suelo	IEC-82	Significativo	
		83	Contaminación del agua superficial	IEC-83	Significativo	
84		Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-84	Significativo		

Fuente: Elaboración propia

Etapas de construcción – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440

Labor	Acción	Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio	
Trabajos preliminares	Instalación de almacén y campamento	1	Contaminación del suelo	IEC-85	Significativo
		2	Ocupación de suelo fértil	IEC-86	Despreciable
		3	Modificación del hábitat	IEC-87	Despreciable
		4	Reducción de la flora	IEC-88	Significativo
		5	Modificación del paisaje	IEC-89	Despreciable
		6	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-90	Significativo
	Movilización y desmovilización de equipos y personas	7	Contaminación del suelo	IEC-91	Significativo
		8	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-92	Significativo
		9	Contaminación por material particulado	IEC-93	Despreciable
		10	Incremento de ruidos en la zona	IEC-94	Despreciable
		11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-95	Despreciable
		12	Modificación del paisaje	IEC-96	Despreciable
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-97	Significativo
	Desbroce y limpieza del terreno	14	Compactación y erosión de suelo	IEC-98	Significativo
		15	Ocupación de suelo fértil	IEC-99	Significativo
		16	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-100	Significativo
		17	Contaminación por material particulado	IEC-101	Despreciable
		18	Incremento de ruidos en la zona	IEC-102	Despreciable
		19	Filtración de agua	IEC-103	Significativo
		20	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-104	Significativo
		21	Reducción de la flora	IEC-105	Significativo
		22	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-106	Significativo
Movimiento de tierra	Rotura de caída de roca sobre el canal	23	Contaminación del suelo	IEC-107	Significativo
		24	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-108	Significativo
		25	Contaminación por material particulado	IEC-109	Despreciable
		26	Incremento de ruidos en la zona	IEC-110	Despreciable

Etapas de construcción – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440

Labor	Acción	Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
		27 Contaminación del agua subterránea	IEC-111	Significativo
		28 Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-112	Despreciable
		29 Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-113	Significativo
	Corte y refino de talud	30 Inestabilidad de taludes	IEC-114	Significativo
		31 Contaminación del suelo	IEC-115	Significativo
		32 Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-116	Significativo
		33 Contaminación por material particulado	IEC-117	Despreciable
		34 Incremento de ruidos en la zona	IEC-118	Despreciable
		35 Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-119	Despreciable
		36 Modificación del paisaje	IEC-120	Significativo
	Acomodo de material excedente	37 Contaminación por material particulado	IEC-121	Despreciable
		38 Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-122	Significativo
		39 Reducción de la flora	IEC-123	Significativo
		40 Modificación del paisaje	IEC-124	Significativo
41 Puestos de trabajo para las comunidades		IEC-125	Significativo	
Obras de concreto	Resane por fisuras/grietas	42 Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-126	Significativo
		43 Filtración de agua	IEC-127	Significativo
		44 Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-128	Despreciable
		45 Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-129	Significativo
	Resane de juntas de construcción	46 Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-130	Significativo
		47 Filtración de agua	IEC-131	Significativo

Etapa de construcción – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
		48	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-132	Despreciable
		49	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-133	Significativo
	Construcción de obras de artes	50	Contaminación del suelo	IEC-134	Significativo
		51	Ocupación de suelo fértil	IEC-135	Significativo
		52	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-136	Significativo
		53	Contaminación por material particulado	IEC-137	Despreciable
		54	Incremento de ruidos en la zona	IEC-138	Despreciable
		55	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-139	Significativo
		56	Reducción de la flora	IEC-140	Significativo
		57	Modificación del paisaje	IEC-141	Despreciable
		58	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-142	Significativo
		Colocación de accesorios	59	Contaminación del suelo	IEC-143
	60		Contaminación del agua superficial	IEC-144	Significativo
	61		Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-145	Significativo

Fuente: Elaboración propia

Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Trabajos preliminares	Instalación de almacén y campamento	1	Contaminación del suelo	IEC-146	Significativo
		2	Ocupación de suelo fértil	IEC-147	Despreciable
		3	Modificación del hábitat	IEC-148	Despreciable
		4	Reducción de la flora	IEC-149	Significativo
		5	Modificación del paisaje	IEC-150	Despreciable
		6	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-151	Significativo
	Movilización y desmovilización de equipos y personas	7	Contaminación del suelo	IEC-152	Significativo
		8	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-153	Significativo
		9	Contaminación por material particulado	IEC-154	Despreciable
		10	Incremento de ruidos en la zona	IEC-155	Despreciable
		11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-156	Despreciable
		12	Modificación del paisaje	IEC-157	Despreciable
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-158	Significativo
	Desbroce y limpieza del terreno	14	Compactación y erosión de suelo	IEC-159	Significativo
		15	Ocupación de suelo fértil	IEC-160	Significativo
		16	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-161	Significativo
		17	Contaminación por material particulado	IEC-162	Despreciable
		18	Incremento de ruidos en la zona	IEC-163	Despreciable
		19	Filtración de agua	IEC-164	Significativo
		20	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-165	Significativo
		21	Reducción de la flora	IEC-166	Significativo
		22	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-167	Significativo

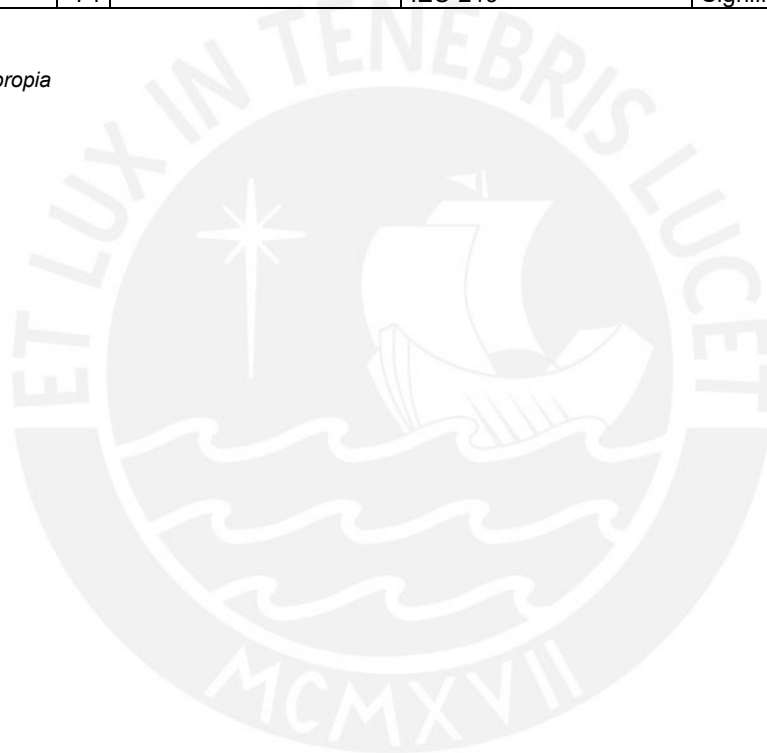
Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio	
Movimiento de tierra	Excavación en material rocoso y conglomerado	23	Inestabilidad de taludes	IEC-168	Significativo	
		24	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-169	Significativo	
		25	Contaminación por material particulado	IEC-170	Despreciable	
		26	Incremento de ruidos en la zona	IEC-171	Despreciable	
		27	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-172	Significativo	
		28	Reducción de la flora	IEC-173	Significativo	
		29	Modificación del paisaje	IEC-174	Despreciable	
		Rotura de caída de roca	30	Contaminación del suelo	IEC-175	Significativo
			31	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-176	Significativo
	32		Contaminación por material particulado	IEC-177	Despreciable	
	33		Incremento de ruidos en la zona	IEC-178	Despreciable	
	34		Contaminación del agua subterránea	IEC-179	Significativo	
	35		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-180	Despreciable	
	36		Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-181	Significativo	
	Cama de apoyo para la tubería	37	Compactación y erosión de suelo	IEC-182	Significativo	
		38	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-183	Significativo	
		39	Incremento de ruidos en la zona	IEC-184	Despreciable	
		40	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-185	Despreciable	
		41	Reducción de la flora	IEC-186	Significativo	
		42	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-187	Significativo	
	Relleno compactado de material seleccionado	43	Compactación y erosión de suelo	IEC-188	Significativo	
		44	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-189	Significativo	

Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000						
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio	
		45	Incremento de ruidos en la zona	IEC-190	Despreciable	
		46	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-191	Despreciable	
		47	Modificación del paisaje	IEC-192	Despreciable	
	Acomodo de material excedente	48	Contaminación por material particulado	IEC-193	Despreciable	
		49	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEC-194	Significativo	
		50	Reducción de la flora	IEC-195	Significativo	
		51	Modificación del paisaje	IEC-196	Despreciable	
		52	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-197	Significativo	
	Instalación de tubería	Instalación de tubería	53	Compactación y erosión de suelo	IEC-198	Significativo
			54	Contaminación del suelo	IEC-199	Significativo
55			Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-200	Significativo	
56			Incremento de ruidos en la zona	IEC-201	Despreciable	
57			Modificación del hábitat	IEC-202	Significativo	
58			Reducción de la flora	IEC-203	Significativo	
59			Modificación del paisaje	IEC-204	Despreciable	
60			Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-205	Significativo	
Prueba hidráulicas en tuberías		61	Alteración del régimen de caudales	IEC-206	Significativo	
		62	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-207	Significativo	
Obras de Concreto	Construcción de obras de artes	63	Contaminación del suelo	IEC-208	Significativo	
		64	Ocupación de suelo fértil	IEC-209	Significativo	
		65	Alteración del aire por la emisión de gases	IEC-210	Significativo	
		66	Contaminación por material particulado	IEC-211	Despreciable	
		67	Incremento de ruidos en la zona	IEC-212	Despreciable	

Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
		68	Modificación del hábitad	IEC-213	Significativo
		69	Reducción de la flora	IEC-214	Significativo
		70	Modificación del paisaje	IEC-215	Despreciable
		71	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-216	Significativo
	Colocación de accesorios	72	Contaminación del suelo	IEC-217	Significativo
		73	Contaminación del agua superficial	IEC-218	Significativo
		74	Puestos de trabajo para las comunidades	IEC-219	Significativo

Fuente: Elaboración propia



Etapa de construcción – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Trabajos preliminares	Instalación de almacén y campamento	1	Contaminación del suelo	EIC-220	Significativo
		2	Ocupación de suelo fértil	EIC-221	Despreciable
		3	Modificación del hábitat	EIC-222	Despreciable
		4	Reducción de la flora	EIC-223	Significativo
		5	Modificación del paisaje	EIC-224	Despreciable
		6	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-225	Significativo
	Movilización y desmovilización de equipos y personas	7	Contaminación del suelo	EIC-226	Significativo
		8	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-227	Significativo
		9	Contaminación por material particulado	EIC-228	Despreciable
		10	Incremento de ruidos en la zona	EIC-229	Despreciable
		11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-230	Despreciable
		12	Modificación del paisaje	EIC-231	Despreciable
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-232	Significativo
	Desbroce y limpieza del terreno	14	Compactación y erosión de suelo	EIC-233	Significativo
		15	Ocupación de suelo fértil	EIC-234	Significativo
		16	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-235	Significativo
		17	Contaminación por material particulado	EIC-236	Despreciable
		18	Incremento de ruidos en la zona	EIC-237	Despreciable
		19	Filtración de agua	EIC-238	Significativo
		20	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-239	Significativo
		21	Reducción de la flora	EIC-240	Significativo
		22	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-241	Significativo
Movimiento de tierra		Conformación de plataforma para canal	23	Compactación y erosión de suelo	EIC-242
	24		Ocupación de suelo fértil	EIC-243	Significativo
	25		Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-244	Significativo
	26		Incremento de ruidos en la zona	EIC-245	Despreciable
	27		Filtración de agua	EIC-246	Significativo
	28		Modificación del hábitat	EIC-247	Significativo

Etapa de construcción – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900

Labor	Acción	Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio	
		29	Reducción de la flora	EIC-248	Significativo
		30	Modificación del paisaje	EIC-249	Despreciable
		31	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-250	Significativo
	Excavación en material rocoso y conglomerado	32	Inestabilidad de taludes	EIC-251	Significativo
		33	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-252	Significativo
		34	Contaminación por material particulado	EIC-253	Despreciable
		35	Incremento de ruidos en la zona	EIC-254	Despreciable
		36	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-255	Significativo
		37	Reducción de la flora	EIC-256	Significativo
		38	Modificación del paisaje	EIC-257	Despreciable
	Acarreo de material	39	Compactación y erosión de suelo	EIC-258	Significativo
		40	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-259	Significativo
		41	Contaminación por material particulado	EIC-260	Despreciable
		42	Incremento de ruidos en la zona	EIC-261	Despreciable
		43	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-262	Despreciable
		44	Reducción de la flora	EIC-263	Significativo
		45	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-264	Significativo
	Conformación de caja canal	46	Compactación y erosión de suelo	EIC-265	Significativo
		47	Ocupación de suelo fértil	EIC-266	Significativo
		48	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-267	Significativo
		49	Incremento de ruidos en la zona	EIC-268	Despreciable
		50	Filtración de agua	EIC-269	Significativo
		51	Modificación del habitat	EIC-270	Despreciable
		52	Reducción de la flora	EIC-271	Significativo
		53	Modificación del paisaje	EIC-272	Despreciable
		54	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-273	Significativo
	Refine y nivelación	55	Compactación y erosión de suelo	EIC-274	Significativo

Etapa de construcción – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
		56	Contaminación por material particulado	EIC-275	Despreciable
		57	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-276	Despreciable
		58	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-277	Significativo
Obras de concreto	Construcción de canal	59	Contaminación del suelo	EIC-278	Significativo
		60	Ocupación de suelo fértil	EIC-279	Significativo
		61	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-280	Significativo
		62	Contaminación por material particulado	EIC-281	Despreciable
		63	Incremento de ruidos en la zona	EIC-282	Despreciable
		64	Modificación del habitat	EIC-283	Significativo
		65	Reducción de la flora	EIC-284	Significativo
		66	Modificación del paisaje	EIC-285	Despreciable
		67	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-286	Significativo
	Construcción de obras de artes	68	Contaminación del suelo	EIC-287	Significativo
		69	Ocupación de suelo fértil	EIC-288	Significativo
		70	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-289	Significativo
		71	Contaminación por material particulado	EIC-290	Despreciable
		72	Incremento de ruidos en la zona	EIC-291	Despreciable
		73	Modificación del habitat	EIC-292	Significativo
		74	Reducción de la flora	EIC-293	Significativo
		75	Modificación del paisaje	EIC-294	Despreciable
		76	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-295	Significativo
	Colocación de accesorios	77	Contaminación del suelo	EIC-296	Significativo
		78	Contaminación del agua superficial	EIC-297	Significativo
		79	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-298	Significativo

Etapa de construcción – Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900

Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Trabajos preliminares	Habilitación de acceso a la trocha	1	Compactación y erosión de suelo	EIC-299	Significativo
		2	Ocupación de suelo fértil	EIC-300	Significativo
		3	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-301	Significativo
		4	Incremento de ruidos en la zona	EIC-302	Despreciable
		5	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-303	Significativo
		6	Reducción de la flora	EIC-304	Significativo
	Limpieza de trocha	7	Compactación y erosión de suelo	EIC-305	Despreciable
		8	Contaminación del suelo	EIC-306	Significativo
		9	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-307	Significativo
		10	Contaminación por material particulado	EIC-308	Despreciable
		11	Incremento de ruidos en la zona	EIC-309	Despreciable
		12	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-310	Significativo
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	EIC-311	Significativo
Transporte a cantera	Transporte de material excedente	13	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-312	Significativo
		14	Contaminación por material particulado	EIC-313	Despreciable
Extracción	Explotación de cantera	15	Incremento de ruidos en la zona	EIC-314	Despreciable
		16	Compactación y erosión de suelo	EIC-315	Significativo
		17	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-316	Significativo
		18	Contaminación por material particulado	EIC-317	Despreciable
		19	Incremento de ruidos en la zona	EIC-318	Despreciable
		20	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	EIC-319	Significativo
		21	Reducción de la flora	EIC-320	Significativo

Etapas de construcción – Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
	Transporte de material de construcción	22	Modificación del paisaje	EIC-321	Despreciable
		23	Alteración del aire por la emisión de gases	EIC-322	Significativo
		24	Contaminación por material particulado	EIC-323	Despreciable
		25	Incremento de ruidos en la zona	EIC-324	Despreciable

Fuente: Elaboración propia



CRIBADO DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

Etapa de operación – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Utilización de recursos	Captación y distribución de agua	1	Alteración del curso del agua	IEO-01	Significativo
		2	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-02	Despreciable
		3	Reducción de la flora	IEO-03	Significativo
		4	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-04	Significativo
	Control de recursos	5	Alteración del régimen de caudales	IEO-05	Significativo
		6	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-06	Despreciable
		7	Reducción de la flora	IEO-07	Despreciable
		8	Cambio del uso del suelo para la agricultura	IEO-08	Significativo
Mantenimiento del sistema	Limpieza de captación y desarenador	9	Alteración del curso del agua	IEO-09	Despreciable
		10	Contaminación del agua superficial	IEO-10	Significativo
		11	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-11	Despreciable
		12	Reducción de la flora	IEO-12	Despreciable
		13	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-13	Significativo
	Reparación en las infraestructuras	14	Contaminación del suelo	IEO-14	Significativo
		15	Incremento de ruidos en la zona	IEO-15	Despreciable
		16	Alteración del curso del agua	IEO-16	Despreciable
		17	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-17	Despreciable
		18	Reducción de la flora	IEO-18	Despreciable
		19	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-19	Significativo
	Monitoreo	20	Alteración del régimen de caudales	IEO-20	Significativo
		21	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-21	Despreciable
		22	Reducción de la flora	IEO-22	Significativo
		23	Mayor ingreso a las comunidades	IEO-23	Significativo

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación - Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Utilización de recursos	Control de recursos	1	Alteración del régimen de caudales	IEO-24	Significativo
		2	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-25	Despreciable
		3	Reducción de la flora	IEO-26	Despreciable
		4	Cambio del uso del suelo para la agricultura	IEO-27	Significativo
Mantenimiento del sistema	Limpieza de canales	5	Contaminación del suelo	IEO-28	Significativo
		6	Contaminación del agua superficial	IEO-29	Significativo
		7	Alteración del curso del agua	IEO-30	Despreciable
		8	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-31	Despreciable
		9	Reducción de la flora	IEO-32	Despreciable
		10	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-33	Significativo
	Reparación en las infraestructuras	11	Contaminación del suelo	IEO-34	Significativo
		12	Incremento de ruidos en la zona	IEO-35	Despreciable
		13	Alteración del curso del agua	IEO-36	Despreciable
		14	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-37	Despreciable
		15	Reducción de la flora	IEO-38	Despreciable
		16	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-39	Significativo
	Monitoreo	17	Alteración del régimen de caudales	IEO-40	Significativo
		18	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-41	Despreciable
		19	Reducción de la flora	IEO-42	Despreciable
		20	Mayor ingreso a las comunidades	IEO-43	Significativo

Etapa de operación - Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Utilización de recursos	Control de recursos	1	Alteración del régimen de caudales	IEO-44	significativo
		2	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-45	Despreciable
		3	Reducción de la flora	IEO-46	significativo
		4	Cambio del uso del suelo para la agricultura	IEO-47	significativo
Mantenimiento del sistemas	Limpieza de tubería	5	Contaminación del suelo	IEO-48	significativo
		6	Contaminación del agua superficial	IEO-49	significativo
		7	Alteración del curso del agua	IEO-50	Despreciable
		8	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-51	Despreciable
		9	Reducción de la flora	IEO-52	Despreciable
		10	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-53	significativo
	Reparación en las tuberías	11	Contaminación del suelo	IEO-54	significativo
		12	Incremento de ruidos en la zona	IEO-55	Despreciable
		13	Alteración del curso del agua	IEO-56	Despreciable
		14	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-57	Despreciable
		15	Reducción de la flora	IEO-58	Despreciable
		16	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-59	significativo
	Monitoreo	17	Alteración del régimen de caudales	IEO-60	significativo
		18	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-61	Despreciable
		19	Reducción de la flora	IEO-62	significativo
		20	Mayor ingreso a las comunidades	IEO-63	significativo

Fuente: Elaboración propia

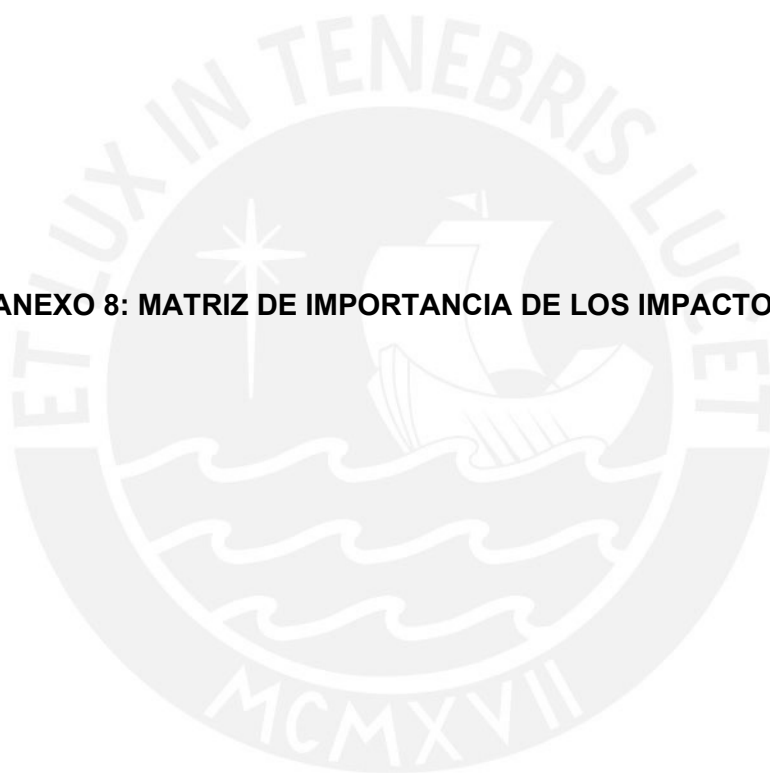
Etapa de operación – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Utilización de recursos	Control de recursos	1	Alteración del régimen de caudales	IEO-64	significativo
		2	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-65	despreciable
		3	Reducción de la flora	IEO-66	significativo
		4	Cambio del uso del suelo para la agricultura	IEO-67	significativo
Mantenimiento del sistema	Limpieza de canales	5	Alteración del curso del agua	IEO-68	despreciable
		6	Contaminación del agua superficial	IEO-69	significativo
		7	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-70	despreciable
		8	Reducción de la flora	IEO-71	despreciable
		9	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-72	significativo
	Reparación en las infraestructuras	10	Contaminación del suelo	IEO-73	significativo
		11	Incremento de ruidos en la zona	IEO-74	despreciable
		12	Alteración del régimen de caudales	IEO-75	significativo
		13	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-76	despreciable
		14	Reducción de la flora	IEO-77	despreciable
		15	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-78	significativo
		Monitoreo	16	Alteración del curso del agua	IEO-79
	17		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-80	despreciable
	18		Reducción de la flora	IEO-81	despreciable
	19		Mayor ingreso a las comunidades	IEO-82	significativo

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación – Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900					
Labor	Acción		Efecto o Impacto	Código del impacto	Simple Juicio
Utilización de recursos	Control de recursos	1	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-83	despreciable
		2	Reducción de la flora	IEO-84	despreciable
Mantenimiento del sistema	Reparación en las infraestructuras	3	Contaminación del suelo	IEO-85	significativo
		4	Incremento de ruidos en la zona	IEO-86	despreciable
		5	Alteración del curso del agua	IEO-87	despreciable
		6	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-88	despreciable
		7	Reducción de la flora	IEO-89	despreciable
		8	Puestos de trabajo para las comunidades	IEO-90	significativo
	Monitoreo	9	Alteración del curso del agua	IEO-91	significativo
		10	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IEO-92	despreciable
		11	Reducción de la flora	IEO-93	despreciable
		12	Mayor ingreso a las comunidades	IEO-94	significativo

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS





MATRIZ DE IMPORTANCIA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Etapa de construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
Trabajos preliminares	Instalación de almacén y campamento	Contaminación del suelo	IC-1	-	3	1	4	2	3	4	1	1	1	-20	
		Ocupación de suelo fértil	IC-2	-	6	1	4	2	3	2	4	4	3	-29	
		Modificación del hábitat	IC-3	-	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	-15
		Reducción de la flora	IC-4	-	3	1	4	2	3	4	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-6	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Movilización y desmovilización de equipos y personas	Contaminación del suelo	IC-7	-	3	4	4	2	3	4	1	1	1	-23	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-8	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	
		Contaminación por material particulado	IC-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación del paisaje	IC-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-13	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Desvío de cauce de quebrada para la construcción	Contaminación del suelo	IC-14	-	3	2	4	2	3	4	1	1	1	-21	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-15	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Alteración del curso del agua	IC-17	-	6	4	4	2	3	2	2	2	3	-28	
		Contaminación del agua superficial	IC-18	-	3	4	4	2	3	4	1	1	2	-24	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-19	-	1	2	1	2	1	2	1	2	2	-14	
		Modificación del paisaje	IC-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Demolición de estructuras existentes	Contaminación del suelo	IC-21	-	3	1	6	2	3	4	1	1	1	-22	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-22	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	
		Contaminación por material particulado	IC-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Contaminación del agua superficial	IC-25	-	3	4	4	2	3	4	1	1	2	-24	
		Modificación del paisaje	IC-26	-	1	1	1	4	4	8	4	1	3	-27	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-27	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Desbroce y limpieza del terreno	Compactación y erosión de suelo	IC-28	-	3	1	4	2	3	6	4	4	3	-30	
		Contaminación del suelo	IC-29	-	6	1	4	4	4	8	4	2	3	-36	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-30	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	

Etapas de construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
		Contaminación por material particulado	IC-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-33	-	1	2	1	2	1	8	1	2	2	-20
		Reducción de la flora	IC-34	-	3	1	6	2	3	4	1	1	2	-23
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-35	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
Movimiento de tierra	Excavación en material rocoso y conglomerado	Compactación y erosión de suelo	IC-36	-	3	1	6	2	3	6	4	4	3	-32
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-37	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-40	-	1	2	4	2	2	8	1	2	2	-24
		Reducción de la flora	IC-41	-	3	1	4	2	3	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-42	-	1	1	1	4	3	6	4	2	3	-25
	Relleño en espaldones con material propio	Alteración del aire por la emisión de gases	IC-43	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-46	-	1	2	1	2	2	2	1	2	2	-15
		Reducción de la flora	IC-47	-	3	1	4	2	3	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-48	-	1	1	1	2	2	6	4	4	3	-24
	Acarreo de material	Compactación y erosión de suelo	IC-49	-	3	1	4	2	3	2	4	4	3	-26
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-50	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IC-54	-	3	1	4	2	3	2	1	1	2	-19
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-55	+	6	8	10	2	3	6	2	4	3	44
	Refine y compactación con material propio	Compactación y erosión de suelo	IC-56	-	3	1	6	2	3	2	4	4	3	-28
		Contaminación por material particulado	IC-57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-59	-	1	2	1	2	2	6	1	2	2	-19

Etapa de construcción – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
		Reducción de la flora	IC-60	-	3	1	4	2	3	4	1	1	2	-21	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-61	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
Obras de concreto	Construcción de obras civiles	Contaminación del suelo	IC-62	-	3	1	4	2	3	4	1	1	1	-20	
		Ocupación de suelo fértil	IC-63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-64	-	1	4	4	4	4	4	4	2	1	2	-26
		Contaminación por material particulado	IC-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación del agua superficial	IC-67	-	3	4	4	2	3	3	4	1	1	2	-24
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-68	-	1	2	4	2	2	2	2	1	2	2	-18
		Reducción de la flora	IC-69	-	3	1	4	2	3	3	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-70	-	1	1	4	4	4	4	8	4	1	2	-29
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-71	+	6	8	1	2	3	3	6	2	4	3	35
	Construcción de obras de artes	Contaminación del suelo	IC-72	-	3	1	4	2	3	3	4	1	1	1	-20
		Ocupación de suelo fértil	IC-73	-	6	1	4	2	3	3	6	4	2	2	-30
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-74	-	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación del agua superficial	IC-77	-	3	4	4	2	3	3	4	1	1	2	-24
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-78	-	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	-15
		Reducción de la flora	IC-79	-	3	1	4	2	3	3	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-80	-	1	1	1	4	4	4	6	4	2	2	-25
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-81	+	6	8	1	2	3	3	6	1	4	3	34
Colocación de accesorios	Contaminación del suelo	IC-82	-	3	1	1	2	3	3	4	1	1	2	-18	
	Contaminación del agua superficial	IC-83	-	3	2	1	2	3	3	4	1	1	2	-19	
	Puestos de trabajo para las comunidades	IC-84	+	6	8	1	2	3	3	6	2	4	3	35	

Fuente: Elaboración propia

Etapas de construcción – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
	Corte y refino de talud	Puestos de trabajo para las comunidades	IC-113	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
		Inestabilidad de taludes	IC-114	-	3	1	4	4	4	4	4	4	2	2	-28
		Contaminación del suelo	IC-115	-	3	1	4	2	3	4	4	1	1	1	-20
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-116	-	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación del paisaje	IC-120	-	1	2	4	2	3	6	4	4	1	2	-25
	Acomodo de material excedente	Contaminación por material particulado	IC-121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-122	-	1	4	4	2	2	2	2	1	2	2	-20
		Reducción de la flora	IC-123	-	3	2	4	2	3	4	4	1	1	2	-22
		Modificación del paisaje	IC-124	-	1	2	1	2	3	4	4	4	2	2	-21
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-125	+	6	8	10	2	3	6	2	4	3	44	
	Obras de concreto	Resane por fisuras/grietas	Alteración del aire por la emisión de gases	IC-126	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
			Filtración de agua	IC-127	-	3	1	4	4	4	8	4	2	3	-33
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna			IC-128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Puestos de trabajo para las comunidades			IC-129	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
Resane de juntas de construcción		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-130	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	
		Filtración de agua	IC-131	-	3	1	4	4	4	8	4	2	3	-33	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-133	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
Construcción de obras de artes		Contaminación del suelo	IC-134	-	3	2	4	2	3	4	1	1	1	-21	
		Ocupación de suelo fértil	IC-135	-	6	2	4	4	4	6	4	2	2	-34	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-136	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25	
		Contaminación por material particulado	IC-137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-139	-	1	4	1	2	2	2	1	2	2	-17	
		Reducción de la flora	IC-140	-	3	2	4	2	3	4	1	1	2	-22	

Etapa de construcción – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
		Modificación del paisaje	IC-141	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-142	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Colocación de accesorios	Contaminación del suelo	IC-143	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Contaminación del agua superficial	IC-144	-	3	4	1	2	3	4	1	1	2	-21
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-145	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35

Fuente: Elaboración propia



Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-172	-	1	4	4	2	2	2	1	2	2	-20
		Reducción de la flora	IC-173	-	3	2	6	2	3	4	1	1	2	-24
		Modificación del paisaje	IC-174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rotura de caída de roca	Contaminación del suelo	IC-175	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-176	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-178	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación del agua subterránea	IC-179	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-181	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Cama de apoyo para la tubería	Compactación y erosión de suelo	IC-182	-	3	2	4	2	3	6	1	4	3	-28
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-183	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Incremento de ruidos en la zona	IC-184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-185	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IC-186	-	3	2	4	2	3	4	1	1	2	-22
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-187	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Relleno compactado de material seleccionado	Compactación y erosión de suelo	IC-188	-	3	1	6	2	3	6	1	4	3	-29
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-189	-	3	2	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Incremento de ruidos en la zona	IC-190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		IC-191	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Modificación del paisaje		IC-192	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Acomodo de material excedente	Contaminación por material particulado	IC-193	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-194	-	1	4	1	2	3	2	1	2	2	-18	
	Reducción de la flora	IC-195	-	3	1	4	2	3	4	1	1	2	-21	
	Modificación del paisaje	IC-196	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Puestos de trabajo para las comunidades	IC-197	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	

Etapa de construcción – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
Instalación de tubería	Instalación de tubería	Compactación y erosión de suelo	IC-198	-	3	2	6	2	3	6	1	4	3	-30	
		Contaminación del suelo	IC-199	-	3	2	4	2	3	4	1	1	1	-21	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-200	-	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Incremento de ruidos en la zona	IC-201	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación del hábitat	IC-202	-	1	4	4	2	3	6	1	1	1	2	-24
		Reducción de la flora	IC-203	-	3	2	4	2	3	4	4	1	1	2	-22
		Modificación del paisaje	IC-204	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-205	+	6	8	1	2	3	6	6	2	1	3	32
	Prueba hidráulica s en	Alteración del curso del agua	IC-206	-	6	8	4	2	3	1	1	2	2	2	-29
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-207	+	6	8	1	2	3	6	6	2	4	3	35
Obras de Concreto	Construcción de obras de artes	Contaminación del suelo	IC-208	-	3	1	4	2	3	4	1	1	1	-20	
		Ocupación de suelo fértil	IC-209	-	6	1	4	4	4	6	4	2	2	-33	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-210	-	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-211	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-212	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación del hábitat	IC-213	-	1	4	1	2	3	1	1	1	1	2	-16
		Reducción de la flora	IC-214	-	3	2	4	2	2	4	4	1	2	2	-22
		Modificación del paisaje	IC-215	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-216	+	6	8	1	2	3	6	6	2	4	3	35
	Colocación de accesorios	Contaminación del suelo	IC-217	-	3	1	1	2	3	4	4	1	1	1	-17
		Contaminación del agua superficial	IC-218	-	3	2	1	2	3	4	4	1	1	1	-18
Puestos de trabajo para las comunidades		IC-219	+	6	8	1	2	3	6	6	2	4	3	35	

Fuente: Elaboración propia

Etapa de construcción – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
	Refine y nivelación de caja canal	Puestos de trabajo para las comunidades	IC-273	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
		Compactación y erosión de suelo	IC-274	-	3	1	6	2	3	6	1	4	3	-29	
		Contaminación por material particulado	IC-275	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-277	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
Obras de concreto	Construcción de canal	Contaminación del suelo	IC-278	-	3	2	4	2	3	4	1	1	1	-21	
		Ocupación de suelo fértil	IC-279	-	6	2	6	4	4	8	4	2	1	-37	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-280	-	3	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-25
		Contaminación por material particulado	IC-281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación del hábitat	IC-283	-	1	4	4	2	2	2	2	1	2	2	-20
		Reducción de la flora	IC-284	-	3	2	4	2	3	4	4	1	1	2	-22
		Modificación del paisaje	IC-285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-286	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Construcción de obras de artes	Contaminación del suelo	IC-287	-	3	1	4	2	3	4	4	1	1	1	-20
		Ocupación de suelo fértil	IC-288	-	6	1	4	4	4	6	4	2	2	-33	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-289	-	3	2	4	2	3	4	4	2	1	1	-22
		Contaminación por material particulado	IC-290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Incremento de ruidos en la zona	IC-291	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Modificación del hábitat	IC-292	-	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	-14
		Reducción de la flora	IC-293	-	3	1	4	2	3	4	4	1	1	2	-21
		Modificación del paisaje	IC-294	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-295	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Colocación de accesorios	Contaminación del suelo	IC-296	-	3	1	1	2	3	4	4	1	1	1	-17
		Contaminación del agua superficial	IC-297	-	3	2	1	2	3	4	4	1	1	1	-18
		Puestos de trabajo para las comunidades	IC-298	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	

Fuente: Elaboración propia

Etapas de construcción – Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900

Labor	Acción	Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
Trabajos preliminares	Habilitación de acceso a la trocha	Compactación y erosión de suelo	IC-299	-	3	4	2	2	3	6	1	4	3	-28	
		Ocupación de suelo fértil	IC-300	-	6	4	1	4	4	8	4	2	2	-35	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-301	-	6	2	4	4	4	4	4	2	1	1	-28
		Incremento de ruidos en la zona	IC-302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-303	-	6	4	2	2	2	2	2	1	2	1	-22
		Reducción de la flora	IC-304	-	6	2	8	2	3	4	4	1	1	2	-29
	Limpieza de trocha	Compactación y erosión de suelo	IC-305	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación del suelo	IC-306	-	3	4	2	2	3	4	4	1	1	1	-21
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-307	-	6	2	4	4	4	4	4	2	1	2	-29
		Contaminación por material particulado	IC-308	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		IC-310	-	6	4	4	2	3	2	2	1	2	1	-25	
Puestos de trabajo para las comunidades	IC-311	+	6	8	1	2	3	6	6	2	4	3	35		
Transporte a cantera	Transporte de material excedente	Alteración del aire por la emisión de gases	IC-312	-	3	2	8	4	4	4	2	1	1	-29	
		Contaminación por material particulado	IC-313	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Extracción	Explotación de cantera	Compactación y erosión de suelo	IC-315	-	6	4	4	2	3	6	1	4	3	-33	
		Alteración del aire por la emisión de gases	IC-316	-	6	2	4	4	4	4	2	1	1	-28	
		Contaminación por material particulado	IC-317	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IC-319	-	3	4	4	2	3	2	2	1	2	1	-22
		Reducción de la flora	IC-320	-	6	2	8	2	3	4	4	1	1	2	-29
		Modificación del paisaje	IC-321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transporte de material de	Alteración del aire por la emisión de gases	IC-322	-	6	2	8	4	4	4	4	2	1	1	-32
		Contaminación por material particulado	IC-323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Incremento de ruidos en la zona	IC-324	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia



MATRIZ DE IMPORTNACIA ETAPA DE OPERACIÓN

Etapa de operación – Sector 1 – Progresiva 0+000 al 0+750

		Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
Utilización de recursos	Captación y distribución de agua	Alteración del curso del agua	IO-1	-	3	2	4	2	2	1	1	4	3	-22
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-3	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-4	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Control de recursos	Alteración del régimen de caudales	IO-5	-	6	4	4	2	2	1	1	4	3	-27
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio del uso del suelo para la agricultura	IO-8	+	3	4	1	4	4	8	4	2	2	32
Mantenimiento del sistema	Limpieza de captación y desarenador	Alteración del curso del agua	IO-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Contaminación del agua superficial	IO-10	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-13	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Reparación en las infraestructuras	Contaminación del suelo	IO-14	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Incremento de ruidos en la zona	IO-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración del curso del agua	IO-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-19	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Monitoreo	Alteración del régimen de caudales	IO-20	-	6	4	4	2	2	1	1	2	3	-25
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reducción de la flora		IO-22	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19	
Mayor ingreso a las comunidades		IO-23	+	6	8	1	4	3	6	4	1	2	35	

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación – Sector 2 – Progresiva 0+750 al 6+440														
		Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
Utilización de recursos	Control de recursos	Alteración del régimen de caudales	IO-24	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Cambio del uso del suelo para la agricultura	IO-27	+	3	4	1	4	4	8	4	2	2	32
Mantenimiento del sistema	Limpieza de canales	Contaminación del suelo	IO-28	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Contaminación del agua superficial	IO-29	-	3	1	1	2	3	4	1	1	1	-17
		Alteración del curso del agua	IO-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-33	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Reparación en las infraestructuras	Contaminación del suelo	IO-34	-	3	1	4	2	3	4	1	1	1	-20
		Incremento de ruidos en la zona	IO-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración del curso del agua	IO-36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-39	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Monitoreo	Alteración del régimen de caudales	IO-40	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mayor ingreso a las comunidades	IO-43	+	6	8	1	4	3	6	4	1	2	35

Fuente: Elaboración propia

Etapas de operación – Sector 3 – Progresiva 6+440 al 10+000

		Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor
Utilización de recursos	Control de recursos	Alteración del régimen de caudales	IO-44	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-46	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19
		Cambio del uso del suelo para la agricultura	IO-47	+	3	4	1	4	4	8	4	2	2	32
Mantenimiento del sistema	Limpieza de tubería	Contaminación del suelo	IO-48	-	3	1	4	2	3	4	1	1	1	-20
		Contaminación del agua superficial	IO-49	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19
		Alteración del curso del agua	IO-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-53	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Reparación en las tuberías	Contaminación del suelo	IO-54	-	3	1	10	2	3	4	1	1	1	-26
		Incremento de ruidos en la zona	IO-55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración del curso del agua	IO-56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-59	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35
	Monitoreo	Alteración del régimen de caudales	IO-60	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22
Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		IO-61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reducción de la flora		IO-62	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19	
Mayor ingreso a las comunidades		IO-63	+	6	8	1	4	3	6	4	1	2	35	

Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación – Sector 4 – Progresiva 10+000 al 12+900

		Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
Utilización de recursos	Control de recursos	Alteración del régimen de caudales	IO-64	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		IO-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora		IO-66	-	3	2	1	2	3	4	1	1	2	-19
		Cambio del uso del suelo para la agricultura		IO-67	+	3	4	1	4	4	8	4	2	2	32
Mantenimiento del sistema	Limpieza de canales	Alteración del curso del agua	IO-68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Contaminación del agua superficial	IO-69	-	3	4	1	2	3	4	1	1	1	-20	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		IO-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Reducción de la flora	IO-71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-72	+	6	8	1	2	3	2	2	4	3	31	
	Reparación en las infraestructuras	Contaminación del suelo	IO-73	-	3	2	1	2	3	4	1	1	1	-18	
		Incremento de ruidos en la zona	IO-74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Alteración del régimen de caudales	IO-75	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Reducción de la flora	IO-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-78	+	6	8	1	2	3	6	2	4	3	35	
	Monitoreo	Alteración del curso del agua	IO-79	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Reducción de la flora	IO-81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mayor ingreso a las comunidades		IO-82	+	6	8	1	4	3	6	4	1	2	35		

Fuente: Elaboración propia

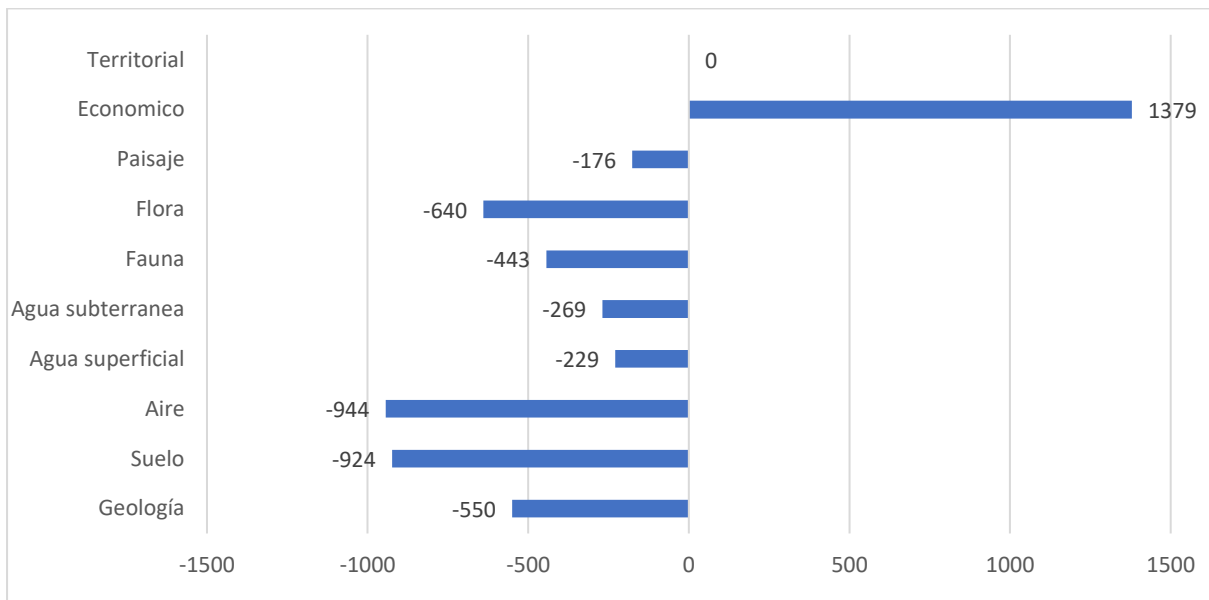
Etapa de operación – Sector 5 – Progresiva 12+900 al 35+900															
		Nombre de los impactos	Código	Signo	Acumulación	Extensión	Intensidad	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Momento	Efecto	Valor	
Utilización de recursos	Control de recursos	Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Reducción de la flora	IO-84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento del sistema	Reparación en las infraestructuras	Contaminación del suelo	IO-85	-	3	4	4	2	3	4	1	1	1	-23	
		Incremento de ruidos en la zona	IO-86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteración del curso del agua	IO-87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Puestos de trabajo para las comunidades	IO-90	+	6	8	1	2	3	2	2	2	4	3	31
	Monitoreo	Alteración del curso del agua	IO-91	-	6	4	1	2	2	1	1	2	3	-22	
		Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna	IO-92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Reducción de la flora	IO-93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Mayor ingreso a las comunidades	IO-94	+	6	8	1	4	3	6	4	1	2	35	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9: GRAFICA DE BARRAS DE LA MATRIZ DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS

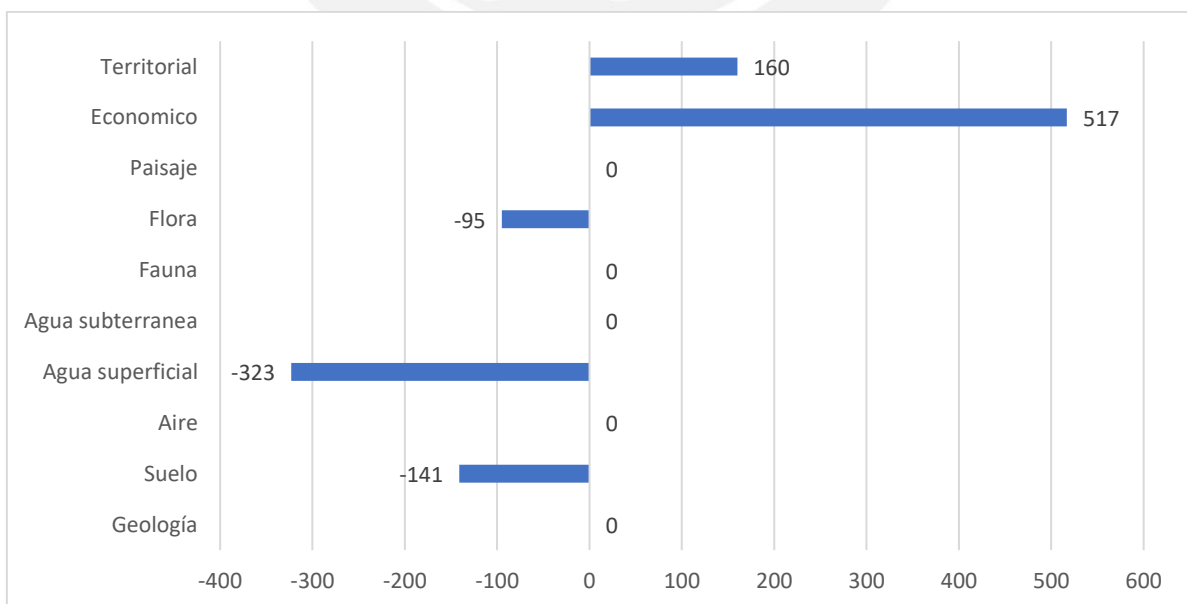
Grafica de los valores de la matriz de importancia

Etapa de construcción



Fuente: Elaboración propia

Etapa de operación



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10: INDICES E INDICADORES DE IMPACTOS

Para cada medio principal como el suelo y aire existe índices e indicadores de impactos, por lo que se debe describir las condiciones para identificar los impactos de forma cuantitativa ingresados en el programa EIA09.

1. Suelo

1.1. Residuos Líquidos

El volumen por día que se espera generar es de aproximadamente 0.24 m³ de aguas residuales, a razón de 0.004 m³/día/persona; considerando que se trata de un volumen ínfimo, se deberá instalar un sistema de baños portátil tipo DISAL con tratamiento químico para el uso del personal de la obra y serán retirados,

Las principales características de las aguas residuales domesticas en valores aproximados son: 250 mg/l de DBO₅, 40 mg/l de Nitrógeno, 350 mg/l de solidos totales disueltos, 10 ml/l de solidos sedimentables, 8 mg/l de PT, 1.4 E6 NMP/100 ml de coliformes termotolerantes. El proyecto no considera la generación de residuos líquidos industriales.

1.2. Posibles derrames de combustible

El suelo en el área de trabajo puede ser contaminado por derrames de combustibles durante el traslado y manipulación de combustible, la recarga de combustible de maquinaria y equipo. Se estima un mínimo de 0.01% de desperdicio del total de combustible a usar en el proyecto.

1.3. Residuos Solidos

Durante la ejecución del proyecto, el personal desarrolla sus labores con normalidad y se predice que la generación de residuos sólidos domésticos (restos de alimentos, botellas de plástico, envases de cartón, plásticos, papel usado, etc). Los residuos sólidos no peligrosos generados en la construcción son restos de madera, armaduras de acero, sacos de cementos, cajas de cartón, etc. También existe la posibilidad de uso de residuos peligrosos como materiales explosivos y accesorios.

2. Aire

2.1. Emisiones Atmosféricas

Las emisiones atmosféricas a generarse durante la construcción son la combustión interna de maquinaria pesada que se utilizó tractor D6, D7, motoniveladora, rodillo, camiones, volquetes, etc. que utilizaron petróleo Diesel #2. Se generarán gases

como el dióxido de azufre, monóxido de carbono y dióxido de nitrógeno, además de material particulado, generado desde fuentes móviles.

Tabla de Estándares nacionales de calidad ambiental del aire

Contaminantes	Período	Forma del Estándar
		Valor
PM10	24 horas	150 µg/m ³
Dióxido de Azufre	24 horas	80 µg/m ³
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	200 µg/m ³
Hidrogeno Sulfurado	24 horas	150 µg/m ³
Monóxido de Carbono	1 hora	30000 µg/m ³
Plomo	24 horas	1.5 µg/m ³

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Generación de Ruido

La fuente generadora de ruido es debido a la maquinaria y equipo pesado utilizado en la construcción. El cálculo de los valores de ruidos previstos se encuentra en el rango de 70 y 80 dB ya que estos valores son atenuados por el ambiente circundante por la zona descampada.

Por otro lado, los límites de exposición al ruido establecido por la Administración para la Salud y Seguridad en el Trabajo (OSHA) señala una exposición admisible de 8 horas para un nivel de ruido de 90 dB(A) y de 15 minutos para un nivel de 115 dB(A).

2.3. Generación de Vibraciones

La vibración dependerá del uso de maquinaria pesada y los volquetes, esto será lejanas a las zonas pobladas lo cual no genera inconvenientes a la población.

2.4. Transporte de Materiales

Se calcula que el transporte de material como agregados puedan generar levantamiento de partículas ya que el acceso solo abarca una trocha carrozable, lo cual genera polvo en toda la zona y podría afectar al centro poblados cercanos.

ANEXO 11: RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS EN EL PROYECTO

Área del proyecto	Tipo	Residuos identificados	
		Sólidos	Líquidos
ALMACÉN Y CAMPAMENTO	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico, envases de cartón, papel usado, bolsas de cal y trapos	Aguas con detergente por el aseo personal
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, restos de madera, sacos de cementos, cajas de cartón y toldos	
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura
BOCATOMA	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico	
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, sacos de cemento, restos de madera, clavos, bolsas de cemento, restos de concreto y alambre	
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura
OBRAS DE ARTE	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico, plásticos y cajas de cartón.	
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, sacos de cemento, restos de madera, clavos, bolsas de cemento y alambre	
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura
REPARACIÓN DE CANAL	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico	
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, sacos de cemento, restos de madera, clavos, bolsas de cemento, restos de concreto, cordón de relleno, alambre y escombros	Sellador
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico, plásticos y cajas de cartón.	
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, sacos de cemento, restos de madera, clavos, bolsas de cemento y alambre, tubería HDPE	Pegamento para tuberías, lubricantes para compuerta y cables
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura
CONSTRUCCIÓN DE CANAL	Domésticos	Restos de alimentos, botellas de plástico	
	Residuos industriales no peligrosos	Armadura de acero, sacos de cemento, restos de madera, clavos, bolsas de cemento, restos de concreto, cordón de relleno y alambre	Sellador, Pegamento para tuberías, lubricantes para compuerta
	Residuos industriales peligrosos	Material explosivo	Combustible para equipos, solventes, aditivos y pintura

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 12: VALORES SIMULADOS CON LOS REALES ABSOLUTOS

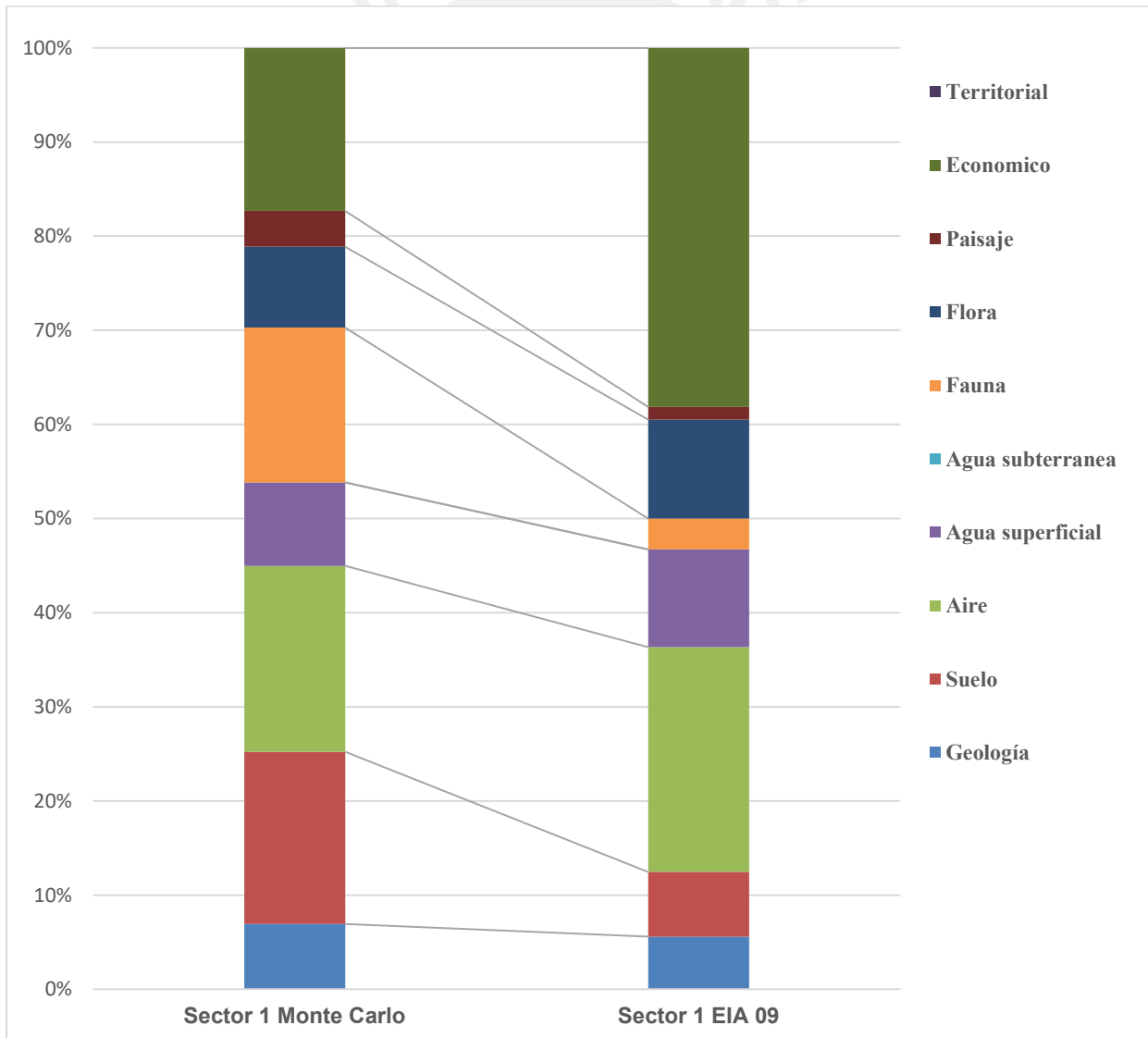
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

SECTOR 1: PROGRESIVA 0+000 AL 0+750

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales absolutos

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	39.75	104.92	113.29	50.81	0.00	94.32	49.22	21.84	99.356	0.00
EIA 09	37.20	45.69	158.86	69.08	0.00	21.83	69.93	8.935	253.75	0.00

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



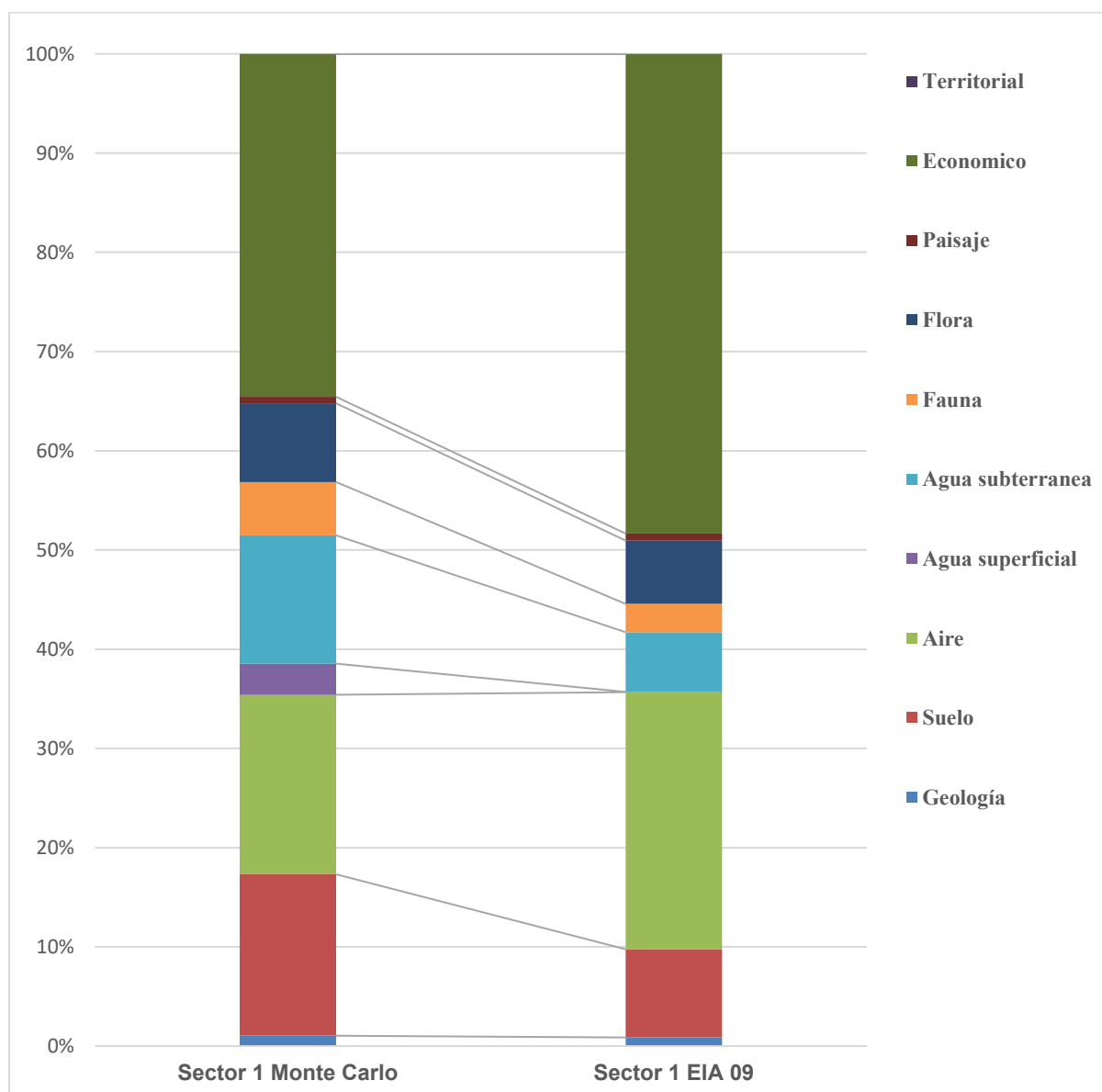
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 2: PROGRESIVA 0+750 AL 6+440

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales absolutos

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	8.13	126.78	140.99	24.43	100.76	41.88	61.82	5.08	269.32	0.00
EIA 09	4.82	43.94	127.96	0.14	29.73	14.1	31.49	3.50	239.8	0.00

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



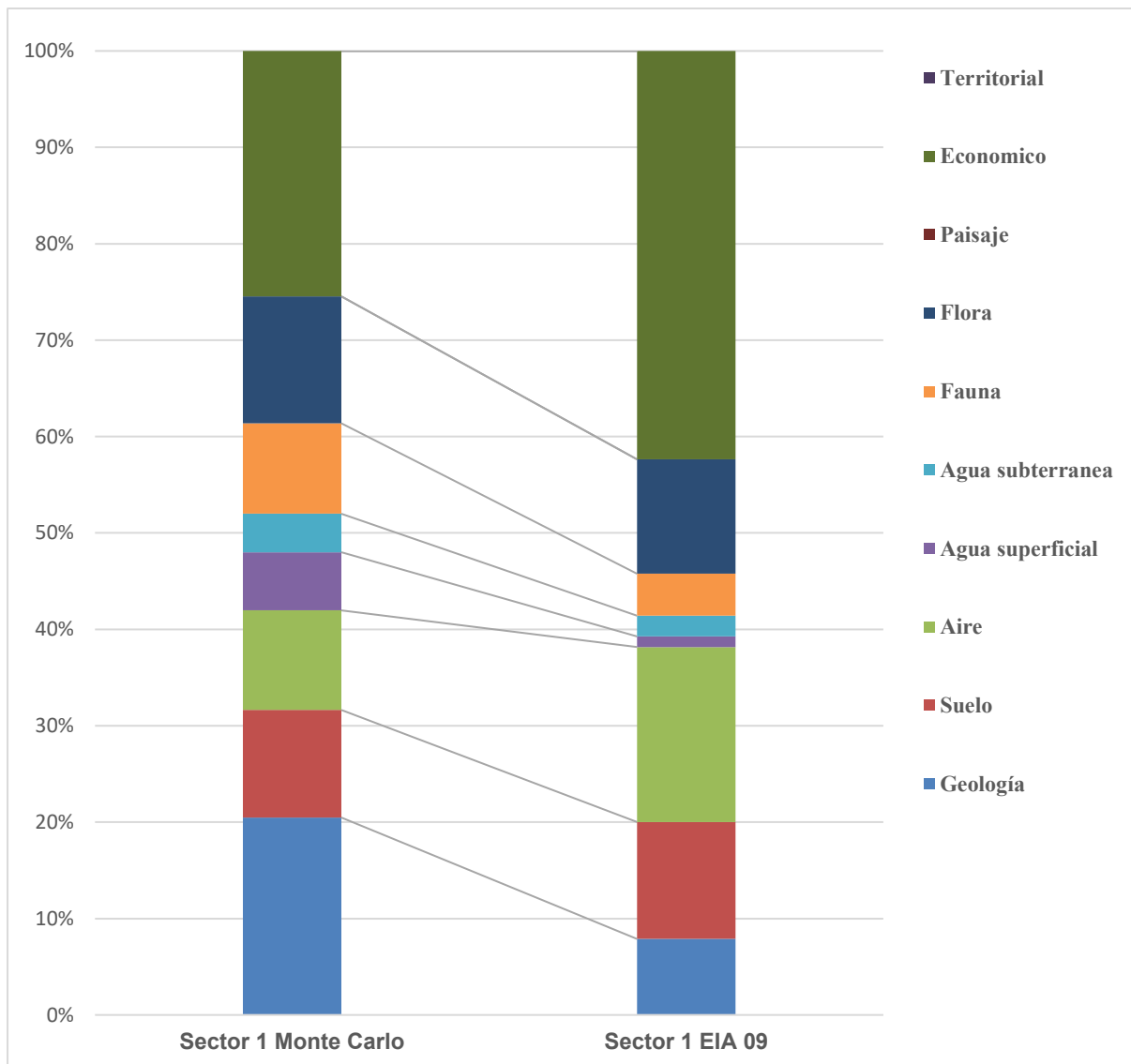
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 3: PROGRESIVA 6+440 AL 10+000

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales absolutos

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	168.19	91.69	84.86	49.56	32.76	77.08	108.13	0.00	209.14	0.00
EIA 09	48.33	74.36	111.24	6.74	13.17	26.70	72.72	0.00	259.65	0.00

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



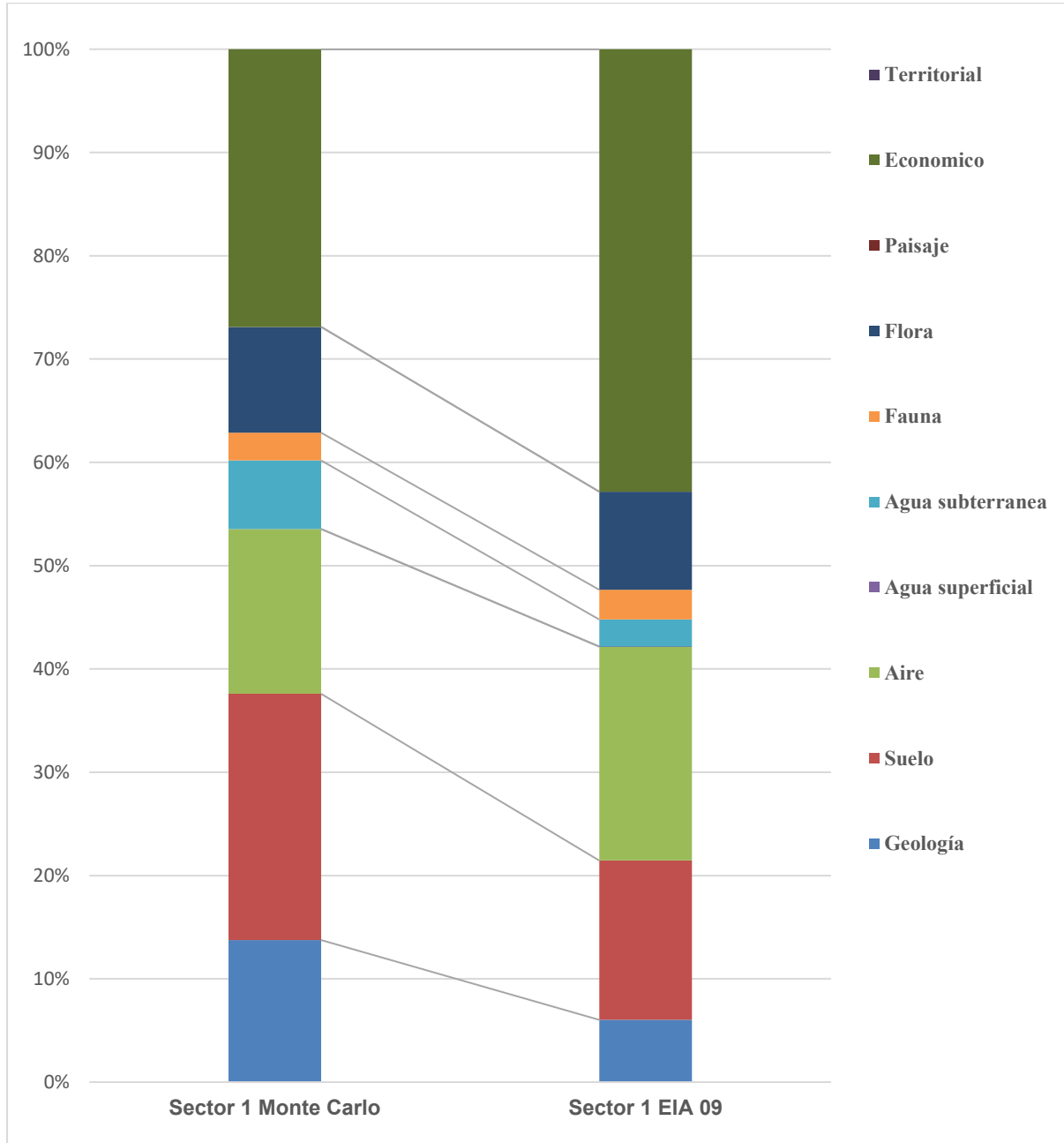
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 4: PROGRESIVA 10+000 AL 12+900

Tabla rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	122.08	211.56	141.65	0.00	58.90	23.82	90.96	0.00	238.64	0.00
EIA 09	39.905	102.07	137.04	0.11	17.28	19.05	62.85	0.00	283.50	0.00

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



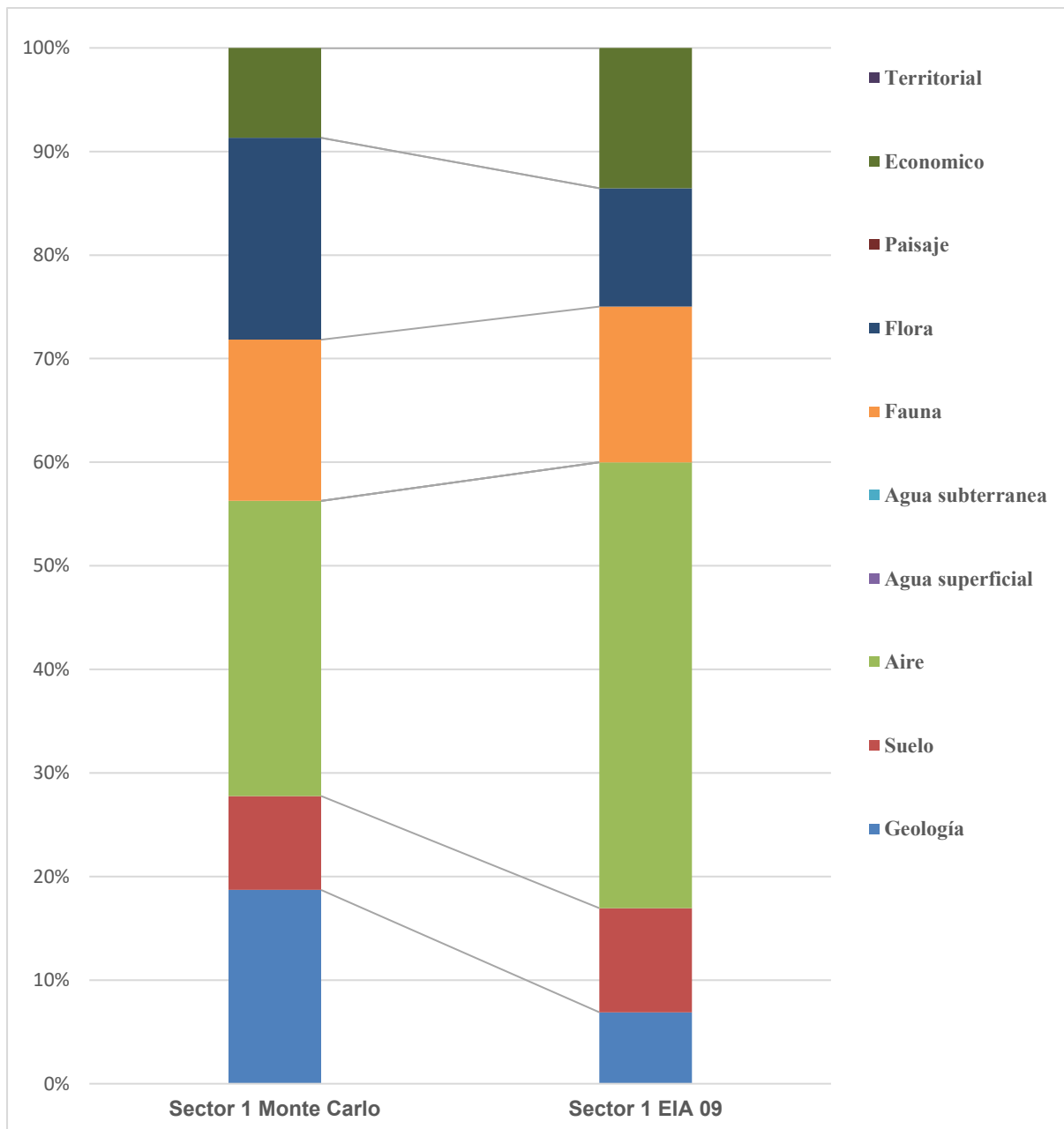
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 5: PROGRESIVA 12+900 AL 35+900

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	125.66	60.94	191.39	0.00	0.00	104.56	130.94	0.00	58.32	0.00
EIA 09	9.78	14.25	61.00	0.00	0.00	21.30	16.20	0.00	19.20	0.00

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



Fuente: Elaboración propia

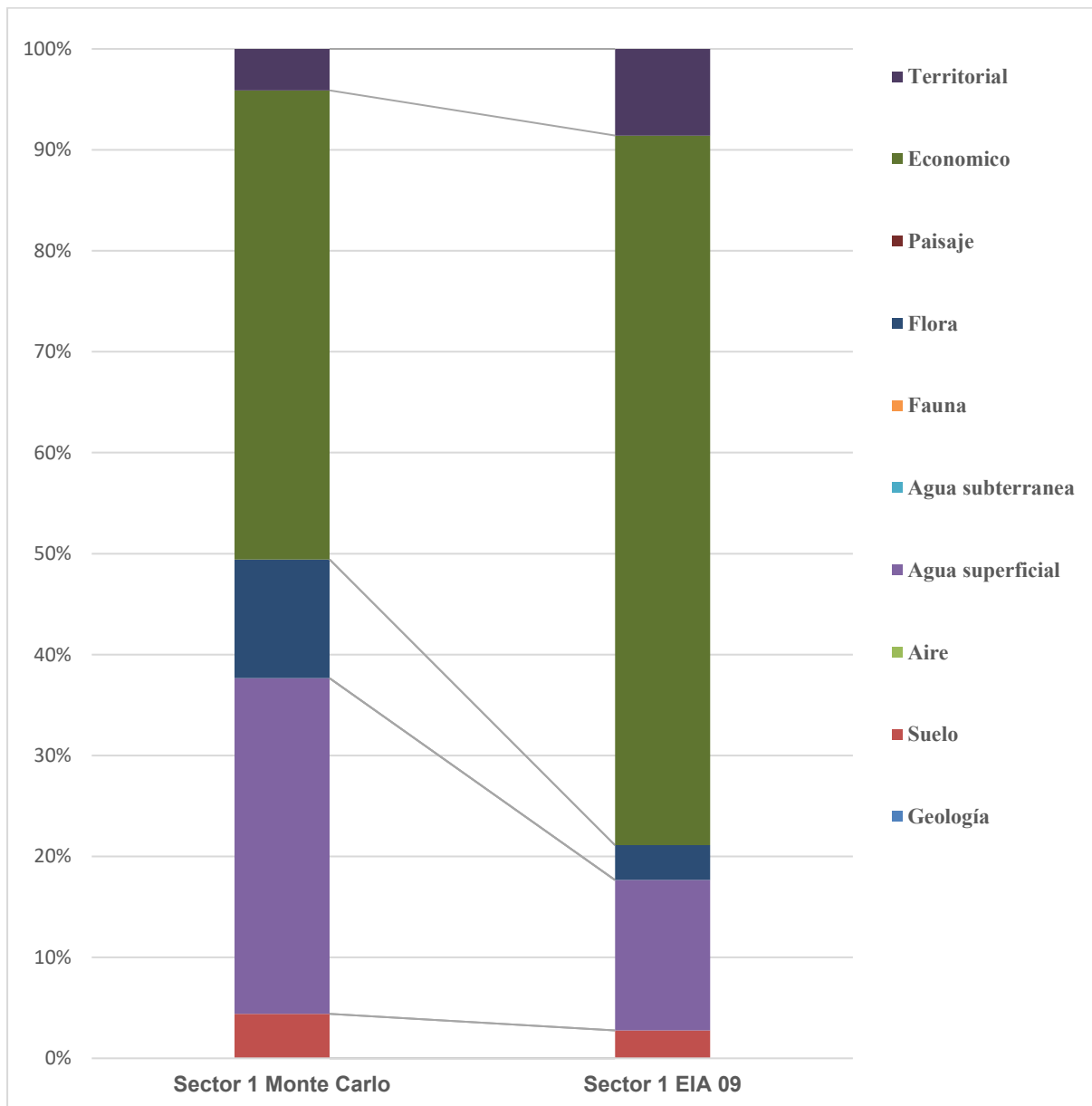
ETAPA DE OPERACIÓN

SECTOR 1: PROGRESIVA 0+000 AL 0+750

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	0.00	22.15	0.00	167.29	0.00	0.00	59.19	0.00	233.77	20.66
EIA 09	0.00	3.00	0.00	16.18	0.00	0.00	3.75	0.00	73.34	9.32

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



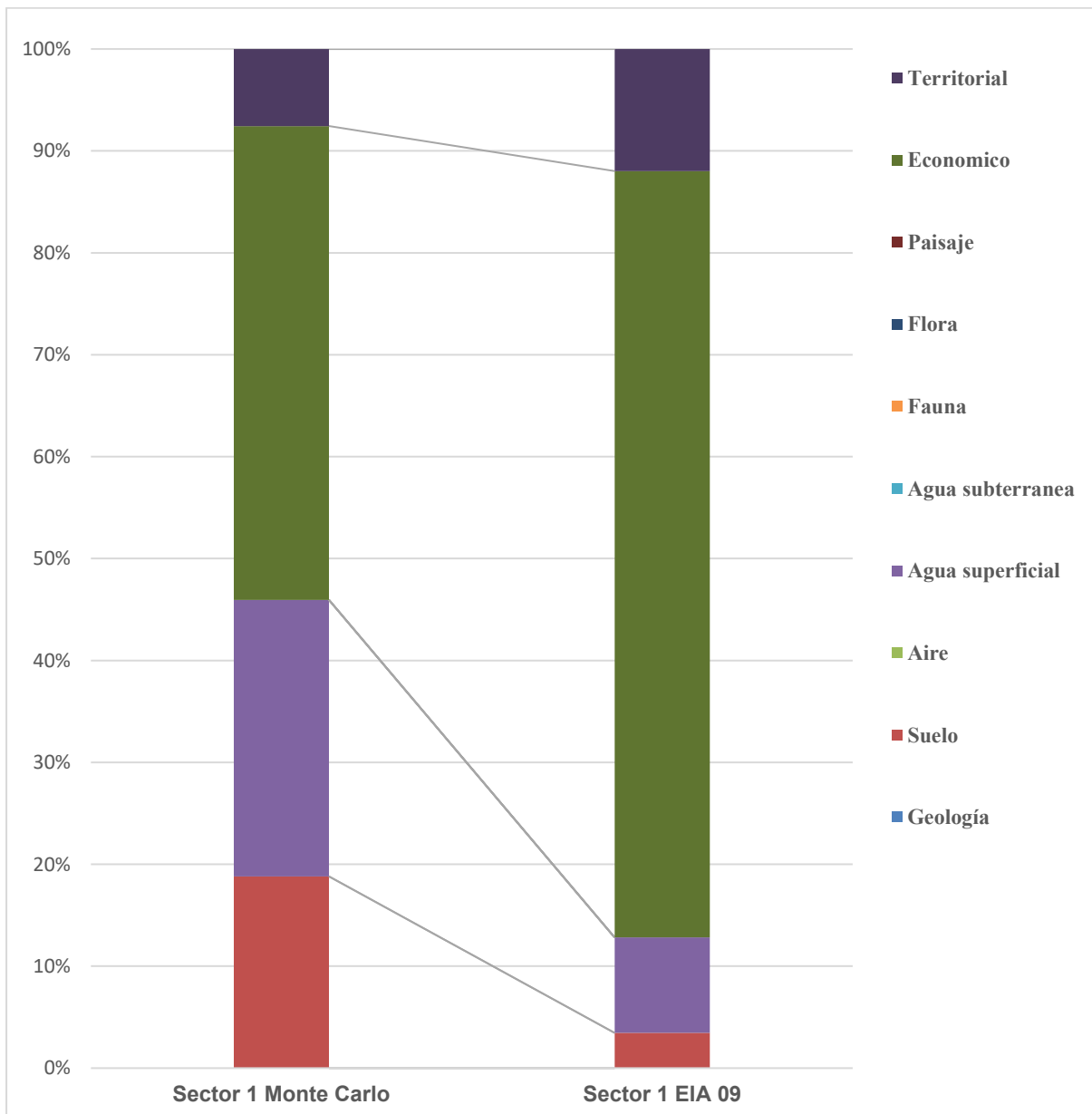
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 2: PROGRESIVA 0+750 AL 6+440

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	0.00	106.99	0.00	154.29	0.00	0.00	0.00	0.00	264.43	42.98
EIA 09	0.00	3.19	0.00	8.63	0.00	0.00	0.00	0.00	69.30	11.04

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



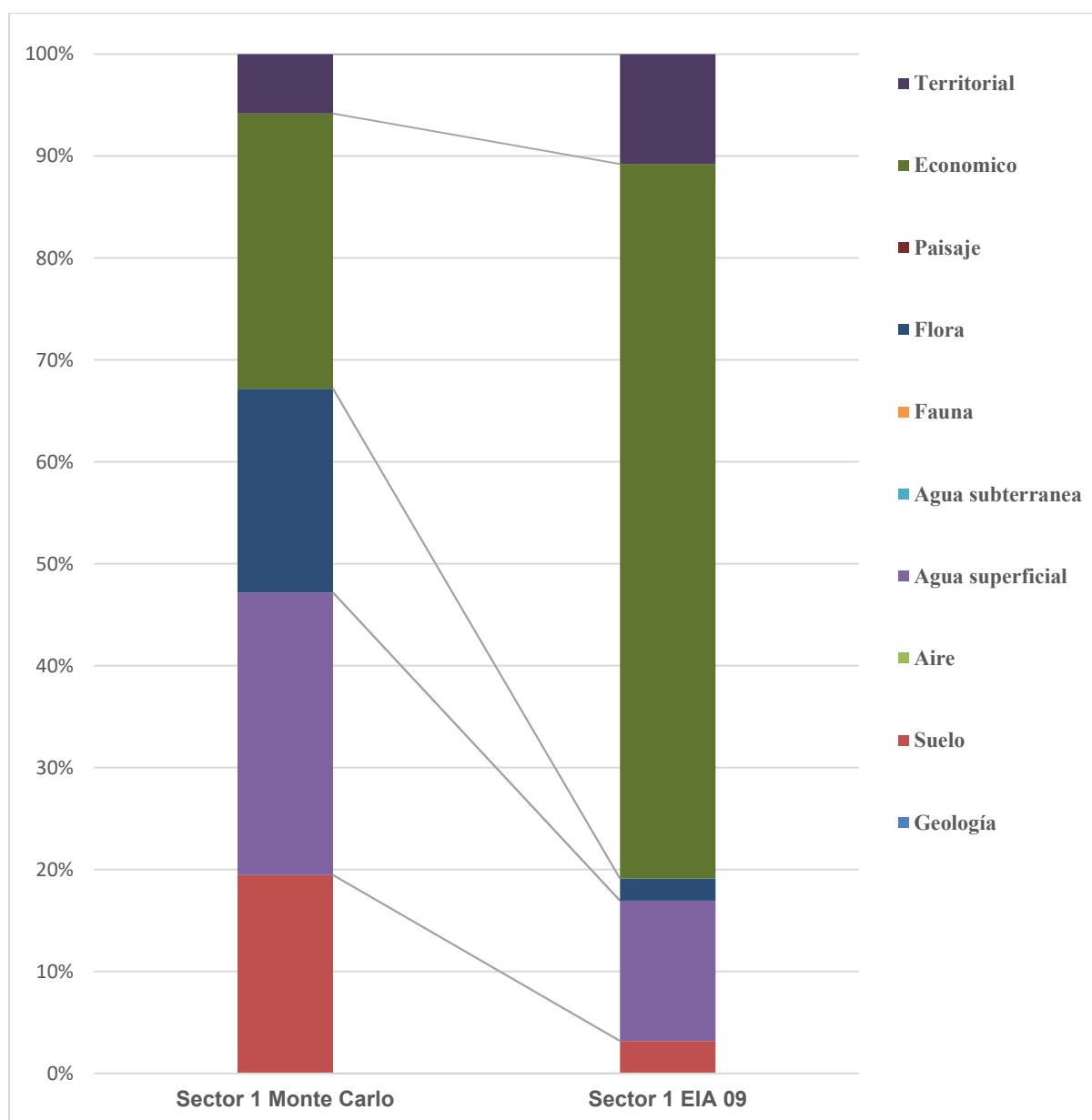
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 3: PROGRESIVA 6+440 AL 10+000

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	0.00	107.78	0.00	153.44	0.00	0.00	110.77	0.00	149.48	32.27
EIA 09	0.00	3.37	0.00	14.54	0.00	0.00	2.30	0.00	74.04	11.39

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



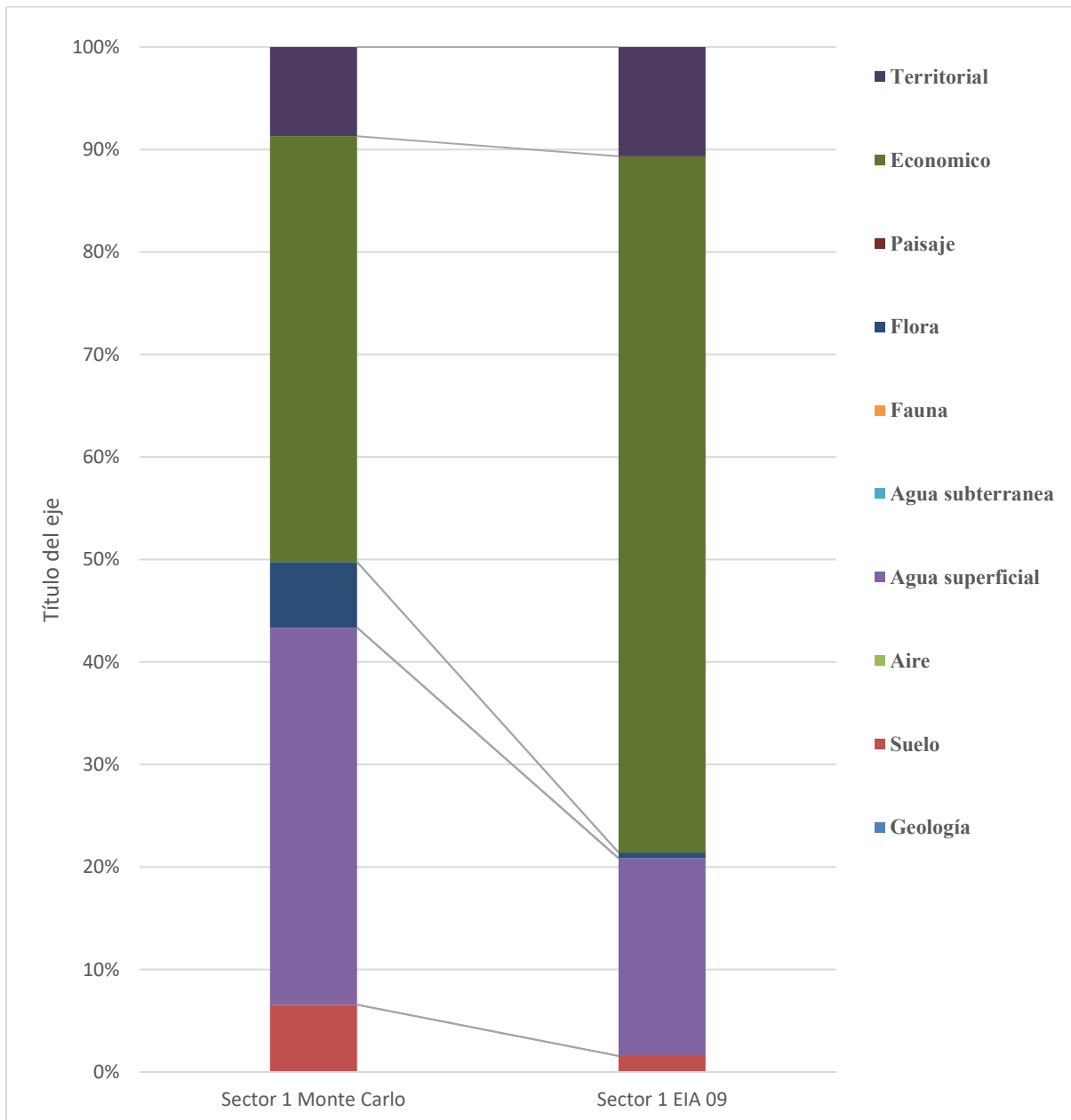
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 4: PROGRESIVA 10+000 AL 12+900

Tabla 1: Rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	0.00	40.57	0.00	227.31	0.00	0.00	39.56	0.00	256.77	53.80
EIA 09	0.00	1.69	0.00	20.77	0.00	0.00	0.6	0.00	73.15	11.47

Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



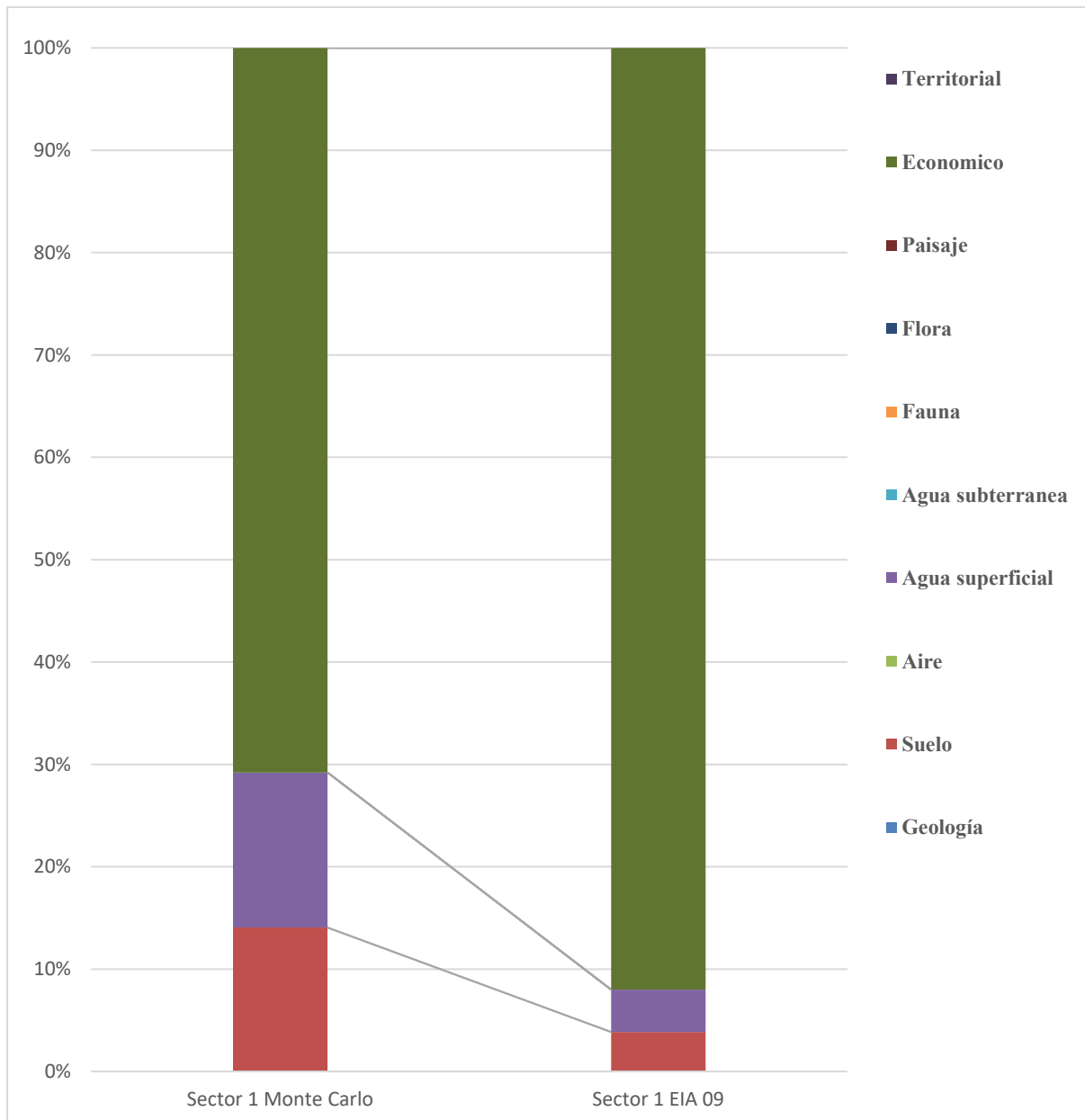
Fuente: Elaboración propia

SECTOR 5: PROGRESIVA 12+900 AL 35+900

Tabla de rango comparativo de valores simulados con los reales

	Geología	Suelo	Aire	Agua superficial	Agua subterránea	Fauna	Flora	Paisaje	Económico	Territorial
Monte Carlo	0.00	132.01	0.00	142.32	0.00	0.00	0.00	0.00	664.68	0.00
EIA 09	0.00	2.25	0.00	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	53.70	0.00

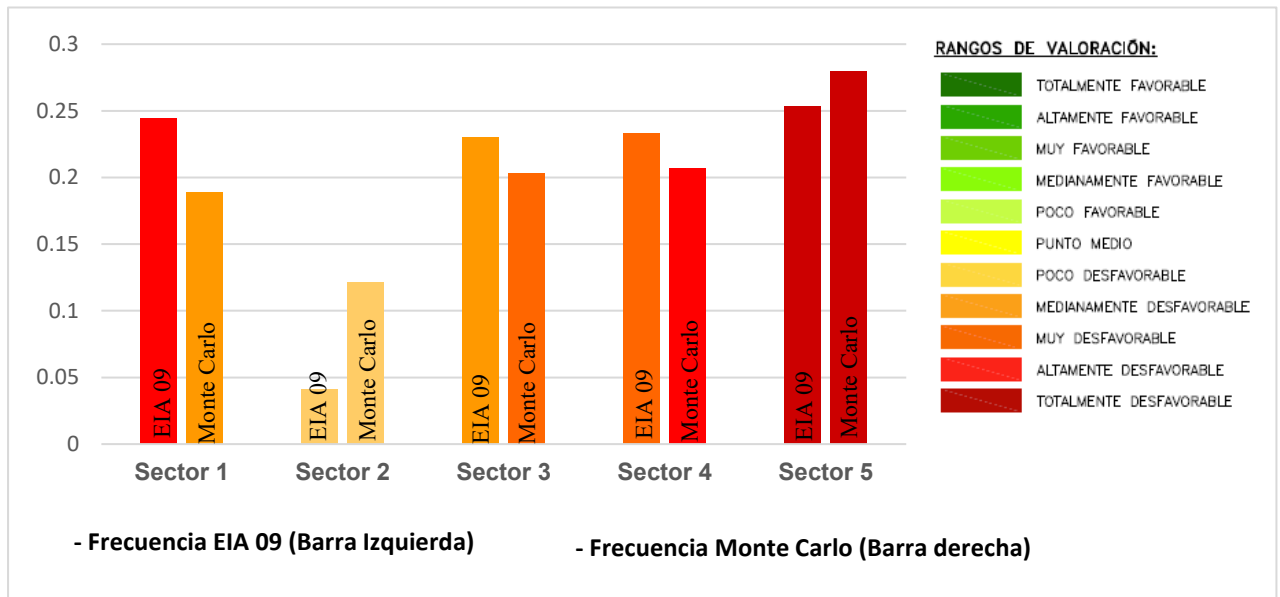
Barra comparativa de los medios simulados con el evaluado



Fuente: Elaboración propia

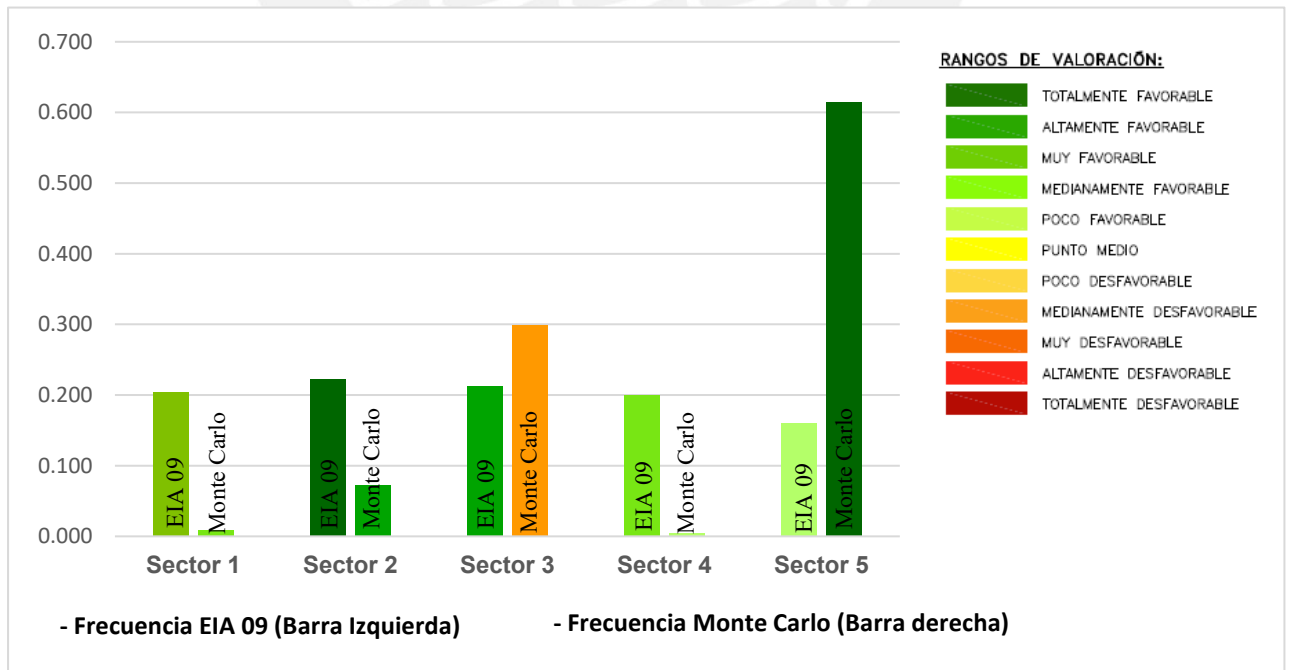
ANEXO 13: BARRA DE FRECUENCIA DE RESULTADOS DE LOS IMPACTOS

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

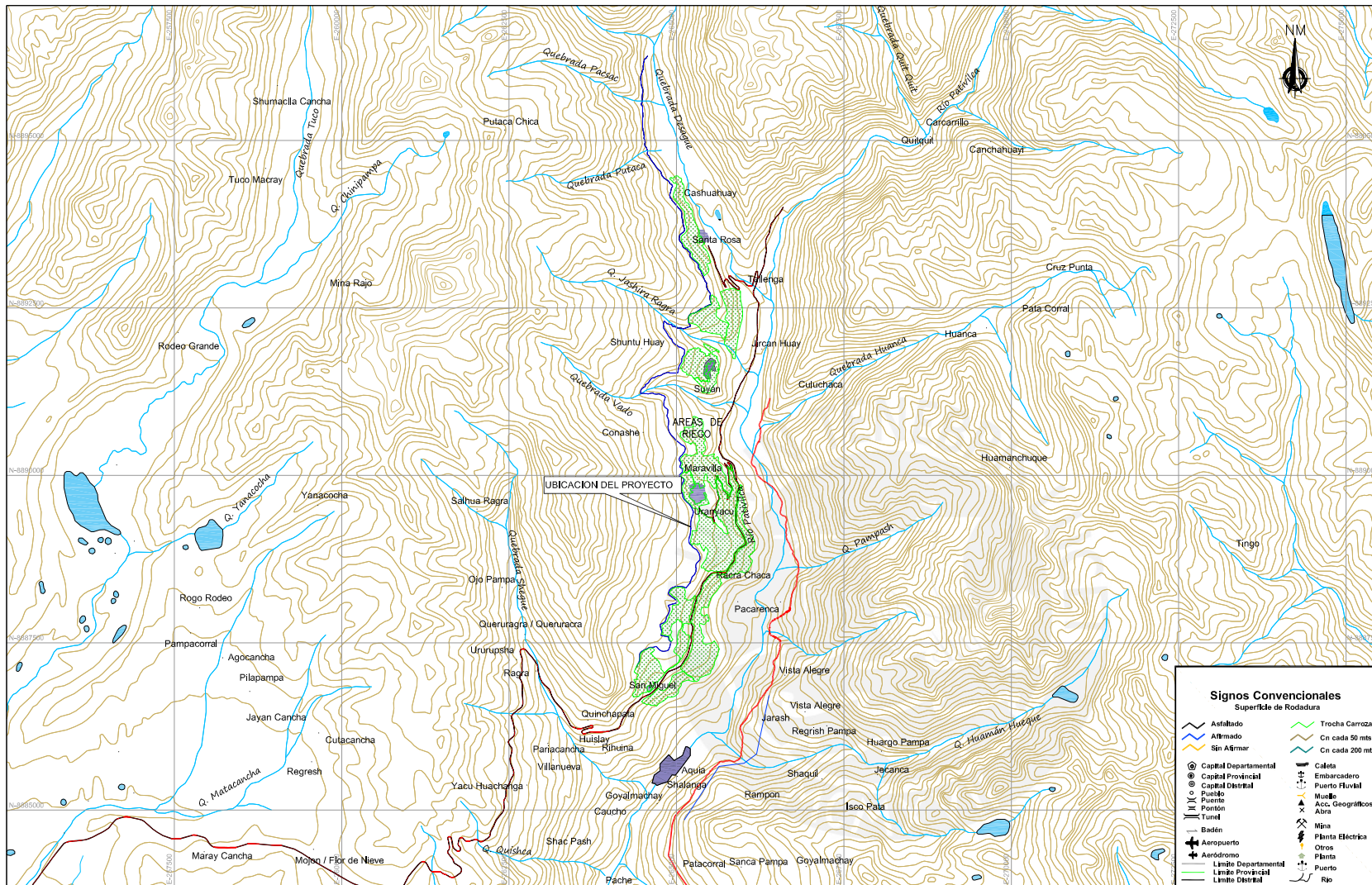
ETAPA DE OPERACIÓN



Fuente: Elaboración propia



ANEXO 14: PLANOS



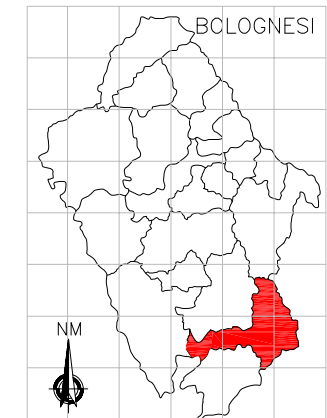
UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



ANCASH



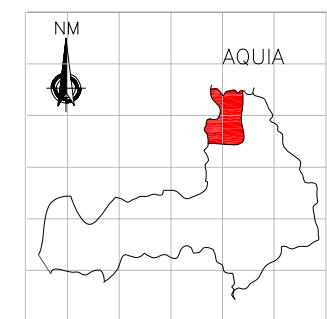
UBICACIÓN PROVINCIAL



BLOGNESI



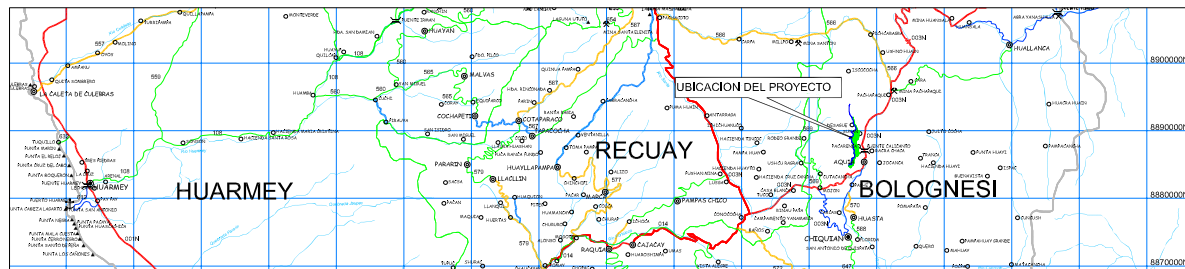
UBICACIÓN DISTRITAL



AQUIA



LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



UBICACIÓN DEL PROYECTO

REFERENCIA:

- TOPOGRAFIA SUMINISTRADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER MARZO DEL 2021
- LA BASE TOPOGRAFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 18 S.

UNIVERSIDAD:



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

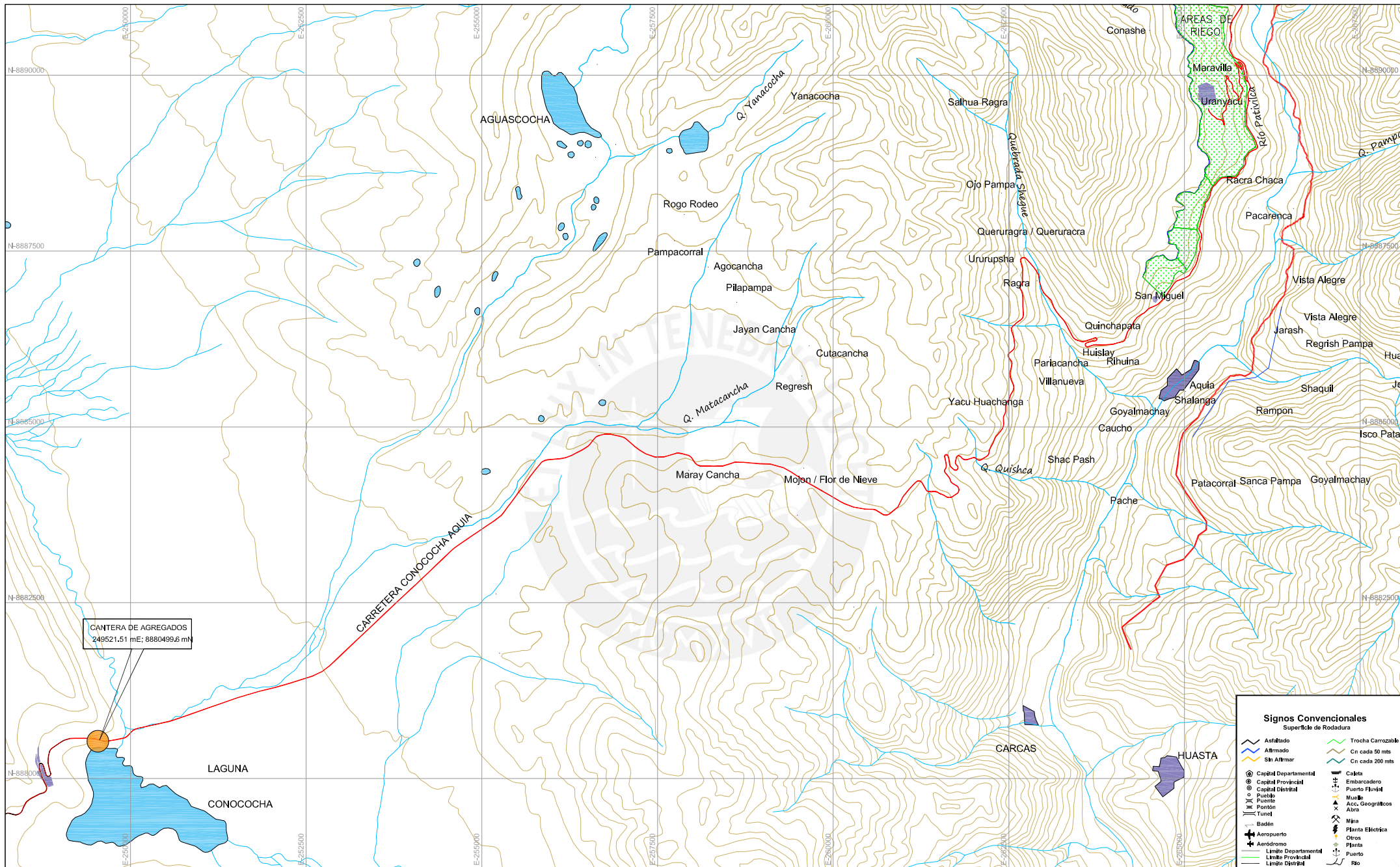
TÍTULO:
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO

DIBUJADO POR: CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA PLANO #: UB-01

ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUENAS DAVILA FUENTE: PROPIA

PLANO: UBICACIÓN DEL PROYECTO ESCALA: INDICADA

UBICACIÓN: AQUA/BLOGNESI/ANCASH FECHA: OCTUBRE 2022 HOJA: 01 DE 02



UBICACIÓN DE LA CANTERA

REFERENCIA:
1. TOPOGRAFIA SUMINISTRADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER
MARZO DEL 2021
2. LA BASE TOPOGRAFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE
COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S.

UNIVERSIDAD:

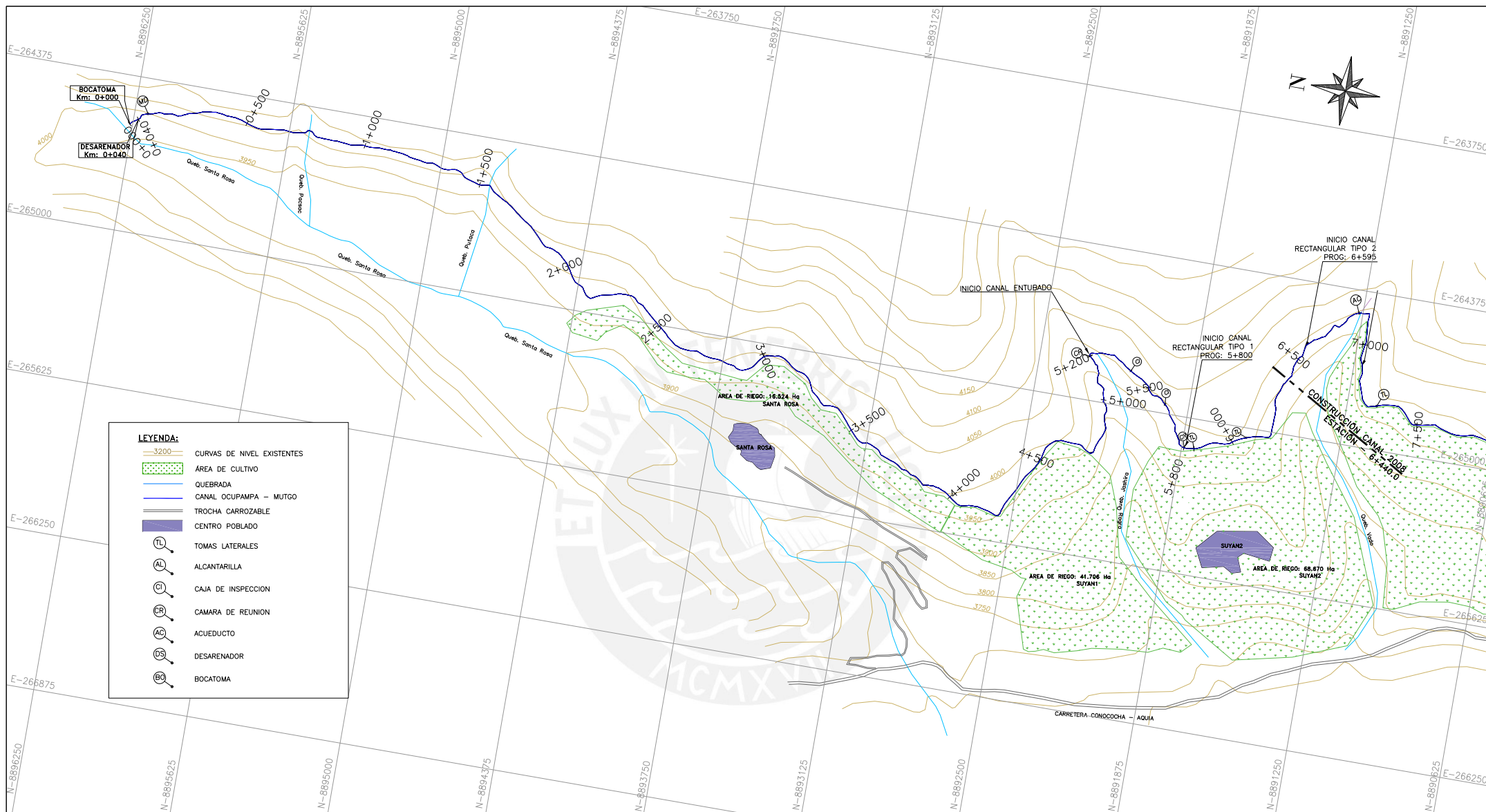


**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

TÍTULO:
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN
Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPAMPA – MUTGO

DIBUJADO POR: CRISTHIAN MAURICIO ASIS GAMARRA	PLANO #: UB-02
ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUENAS DAVILA	FUENTE: PROPIA
PLANO: UBICACIÓN DE LA CANTERA	ESCALA: INDICADA
UBICACIÓN: AQUA/BOLOGNESI/ANCASH	FECHA: OCTUBRE 2022
	HOJA: 02 DE 02

Signos Convencionales	
Superficie de Rodadura	
	Trocha Carrozable
	Cn cada 50 mts
	Cn cada 200 mts
	Cabta
	Embarcadero
	Puerto Fluvial
	Muelle
	Acc. Geográficos
	Abra
	Miña
	Planta Eléctrica
	Otros Planta
	Puerto
	Río



PLANTA DE LOS PRIMEROS TRAMOS CONSTRUIDOS EN EL 2008
 ESCALA: 1/7,500

NOTAS:

1. LOS DATOS OBTENIDOS COMO PLANOS DE PLANTA Y PERFIL, DETALLES DE CANALES Y OBRAS DE ARTE SON DEL PROYECTO DE INVERSIÓN A NIVEL DE EXPEDIENTE TÉCNICO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA - MUTGO, DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI, REGIÓN ANCASH". ASIMISMO, FUERON ADAPTADOS CON NUEVOS FORMATOS PARA SU PRESENTACIÓN EN ESTA TESIS.
2. EL PROYECTISTA ACARGO DE LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO FUE EL INGENIERO AGRÍCOLA MACEDONI HONDERMANN NUÑES DE LA EMPRESA CHACÓN CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. (CHACÓN GESA).
3. LA ADAPTACIÓN DE ALGUNOS DETALLES FUERON A NIVEL BÁSICO CON EL FIN DE MOSTRAR SOLO LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TESIS.

FUENTES:

1. TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
2. LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S - CUADRÍCULA L.
3. LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRÁFICAS, RED VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS PERÚ.
4. ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA. (VER NOTAS).

UNIVERSIDAD:



**PONTIFICIA
 UNIVERSIDAD
 CATÓLICA
 DEL PERÚ**

TÍTULO:
 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO

DIBUJADO POR:
 CRISTHIAN MAURICIO ASIS GAMARRA

ASESOR:
 FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA

PLANO #:
 UI-01

PLANO:
 TRAMO CONSTRUIDO DEL CANAL 2008

UBICACIÓN:
 AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH

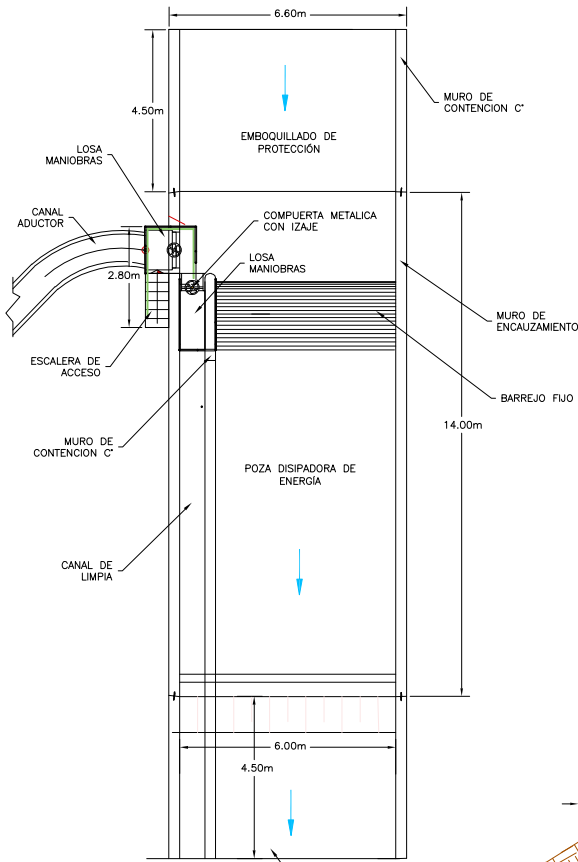
ESCALA:
 INDICADA

FECHA:
 OCTUBRE 2022

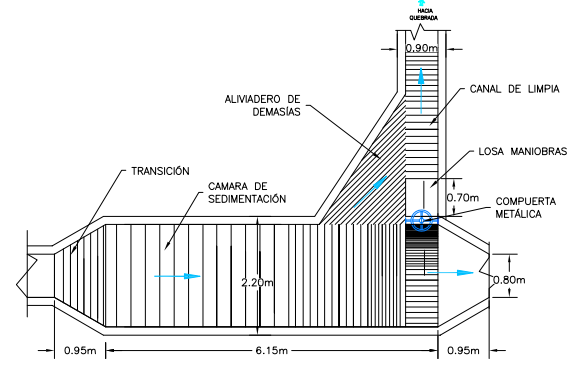
FUENTE:
 PROPIA

HOJA:
 01 DE 01

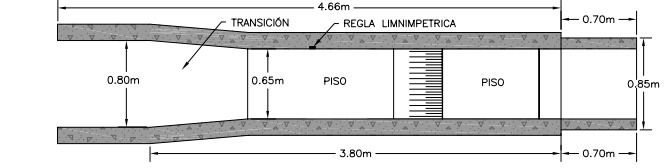
INGENIERÍA BÁSICA



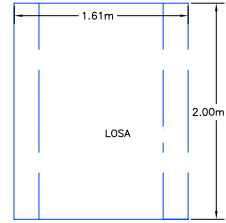
BOCATOMA - PLANTA
ESCALA: 1/75



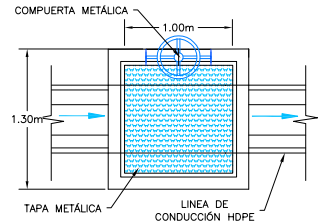
DESARENADOR - PLANTA
ESCALA: 1/50



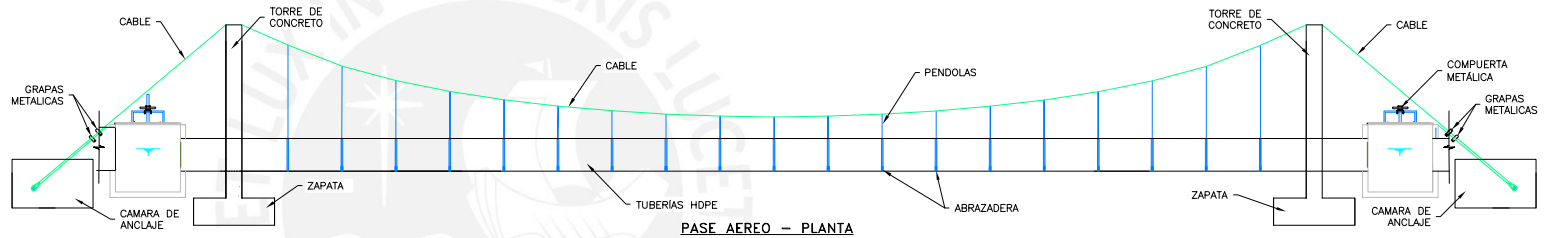
MEDIDOR RBC - PLANTA
ESCALA: 1/25



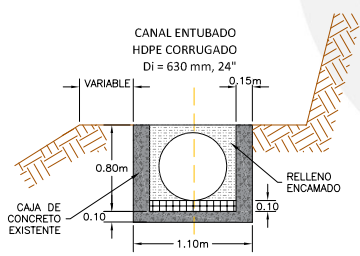
PASARELA - PLANTA
ESCALA: 1/25



CAJA DE INSPECCIÓN - PLANTA
ESCALA: 1/25

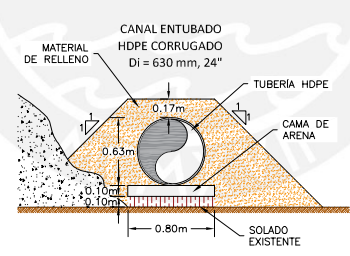


PASE AEREO - PLANTA
ESCALA: 1/50



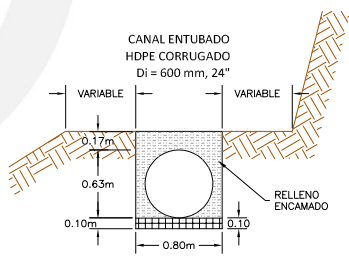
SECCIÓN TÍPICA TIPO 01
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 5+174 AL 5+200
KM 5+500 AL 5+760



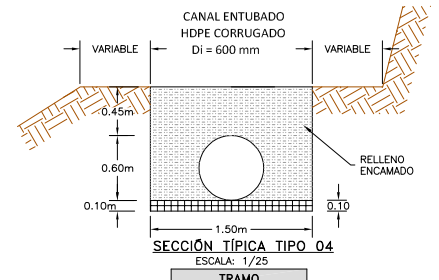
SECCIÓN TÍPICA TIPO 02
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 6+440 AL 6+560



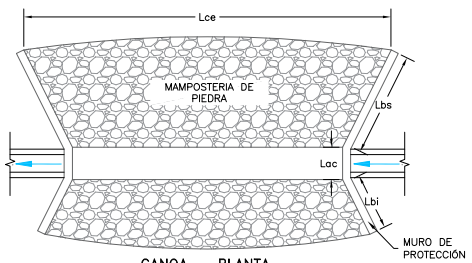
SECCIÓN TÍPICA TIPO 03
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 5+560 AL 6+792

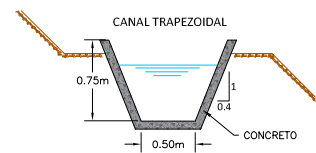


SECCIÓN TÍPICA TIPO 04
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 6+812 AL 10+000

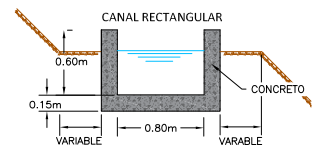


CANOA - PLANTA
ESCALA: 1/50



CANAL TRAPEZOIDAL - REPARACIÓN
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 0+000 AL 0+750
KM 1+643.5 AL 1+800
KM 3+435 AL 3+790
KM 4+060 AL 4+380



CANAL RECTANGULAR - REPARACIÓN
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 0+750 AL 1+643.5
KM 1+800 AL 3+435
KM 3+790 AL 4+060
KM 4+380 AL 5+174
KM 5+200 AL 5+500
KM 5+760 AL 6+443

NOTAS:

- LOS DATOS OBTENIDOS COMO PLANOS DE PLANTA Y PERFIL, DETALLES DE CANALES Y OBRAS DE ARTE SON DEL PROYECTO DE INVERSIÓN A NIVEL DE EXPEDIENTE TÉCNICO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA - MUTGO, DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI, REGIÓN ANCASH". ASIMISMO, FUERON ADAPTADOS CON NUEVOS FORMATOS PARA SU PRESENTACIÓN EN ESTA TESIS.
- EL PROYECTISTA ACARGO DE LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO FUE EL INGENIERO AGRÍCOLA MACEDONI HONDERMANN NUÑES DE LA EMPRESA CHACON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. (CHACONGESA).
- LA ADAPTACIÓN DE ALGUNOS DETALLES FUERON A NIVEL BÁSICO CON EL FIN DE MOSTRAR SOLO LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TESIS.

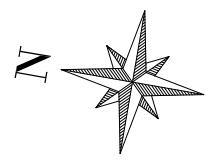
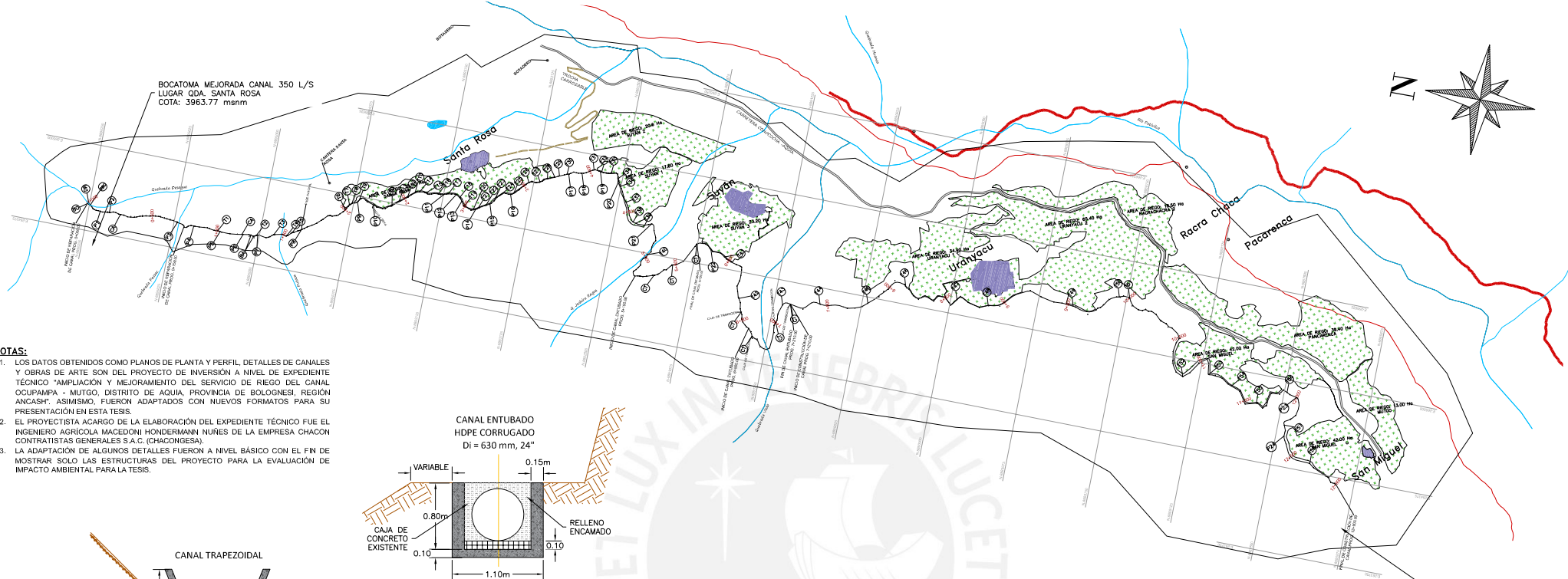
FUENTES:

- TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
- LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S - CUADRÍCULA L.
- LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRÁFICA, RED VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS PERO.
- ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA. (VER NOTAS).

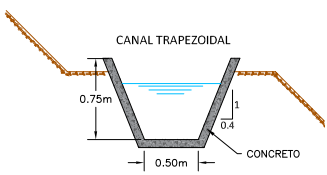
UNIVERSIDAD:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

TÍTULO: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO	
DIBUJADO POR: CRISTHIAN MAURICIO ASIS GAMARRA	PLANO #: IB-01
ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA	FUENTE: PROPIA
PLANO: INGENIERIA BASICA	ESCALA: INDICADA
UBICACIÓN: AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH	FECHA: OCTUBRE 2022
	HOJA: 01 DE 01

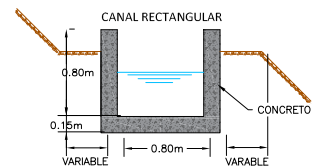


- NOTAS:**
1. LOS DATOS OBTENIDOS COMO PLANOS DE PLANTA Y PERFIL, DETALLES DE CANALES Y OBRAS DE ARTE SON DEL PROYECTO DE INVERSIÓN A NIVEL DE EXPEDIENTE TÉCNICO "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA - MUTGO, DISTRITO DE AQUIA, PROVINCIA DE BOLOGNESI, REGIÓN ANCASH". ASIMISMO, FUERON ADAPTADOS CON NUEVOS FORMATOS PARA SU PRESENTACIÓN EN ESTA TESIS.
 2. EL PROYECTISTA ACARGO DE LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO FUE EL INGENIERO AGRÍCOLA MACEDONI HONDERMANNI NIÑUES DE LA EMPRESA CHACON CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. (CHACONGESA).
 3. LA ADAPTACIÓN DE ALGUNOS DETALLES FUERON A NIVEL BÁSICO CON EL FIN DE MOSTRAR SOLO LAS ESTRUCTURAS DEL PROYECTO PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA TESIS.



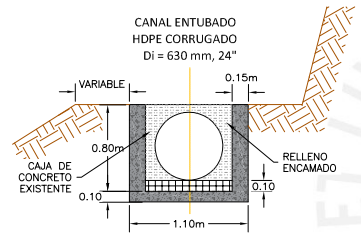
CANAL TRAPEZOIDAL - REPARACIÓN
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 0+000 AL 0+750
KM 1+643.5 AL 1+800
KM 3+435 AL 3+790
KM 4+060 AL 4+380



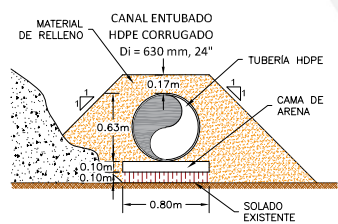
CANAL RECTANGULAR - REPARACIÓN
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 0+750 AL 1+643.5
KM 1+800 AL 3+435
KM 3+790 AL 4+060
KM 4+380 AL 5+174
KM 5+200 AL 5+500
KM 5+760 AL 6+443



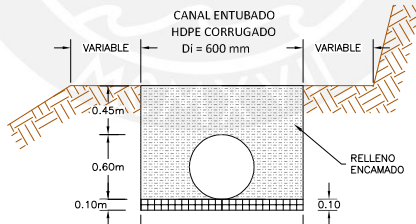
SECCIÓN TÍPICA TIPO 01
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 5+174 AL 5+200
KM 5+500 AL 5+760



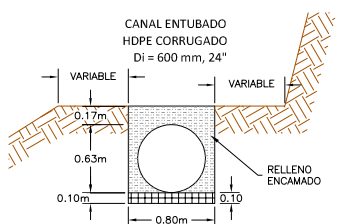
SECCIÓN TÍPICA TIPO 02
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 6+440 AL 6+560



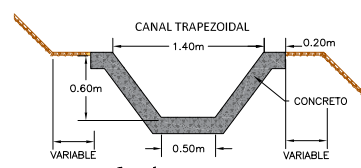
SECCIÓN TÍPICA TIPO 04
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 6+812 AL 10+000



SECCIÓN TÍPICA TIPO 03
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 6+560 AL 6+782



SECCIÓN TÍPICA TRAPEZOIDAL
ESCALA: 1/25

TRAMO
KM 10+000 AL 12+900

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

A FIN DE DOTAR EN FORMA EFICIENTE LOS RECURSOS HÍDRICOS AL ÁREA DEL PROYECTO SE PLANEA LA CONSTRUCCIÓN:

1. DE UNA BOCATOMA CON SUS RESPECTIVOS DIQUES DE ENCAUZAMIENTO CAUDAL DE DISEÑO: 350 LTS/SEG
2. LA CONSTRUCCIÓN DE UN DESARENADOR KM 0+008.50
3. LA CONSTRUCCIÓN DE 01 MEDIDOR RBC COMPRENDIDO EN LA PROGRESIVA KM 0+050
4. LA CONSTRUCCIÓN DE UN CANAL ENTUBADO EN LA ZONA CON PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO CON CAJA DE CONCRETO, UBICADA ENTRE LAS PROGRESIVAS 5+180 Y 5+720 CANAL DE CONDUCCIÓN CON TUBERÍA HDPE 24" L= 540 ML - CAUDAL DE DISEÑO: 250 LTS/SEG
5. LA CONSTRUCCIÓN DE 2 TRANSICIONES DE CANAL CONCRETO A ENTUBADO EN LA PROGRESIVA KM 5+174 Y KM 5+720.
6. LA CONSTRUCCIÓN DE 2 CAJAS DE INSPECCIÓN (KM 5+400 Y KM 5+600).
7. LA CONSTRUCCIÓN DE UN CANAL ENTUBADO EN LA ZONA CON PROBLEMAS DE DESLIZAMIENTO, UBICADA ENTRE LAS PROGRESIVAS 6+560 Y 7+210.
8. CANAL DE CONDUCCIÓN CON TUBERÍA HDPE 24" L= 650 ML - CAUDAL DE DISEÑO: 250 LTS/SEG
9. LA CONSTRUCCIÓN DE UN CANAL DE CONDUCCIÓN DE CONCRETO 7+210.00 A 12+900.00 L= 5690 ML
CANAL RECTANGULAR DE CONCRETO SIMPLE F'C= 175 KG/CM2 B = 0.80 M, H = 0.60 - CAUDAL DE DISEÑO: 250 LTS/SEG.
10. LA CONSTRUCCIÓN DE 02 PASE PEATONAL L= 20 ML Y L= 17 ML (PROG. 5+780.00 Y 6+180.00)
11. LA CONSTRUCCIÓN DE 02 PASES PEATONALES (PROG. 12+000.00 Y 12+340.00)
12. LA CONSTRUCCIÓN DE 59 TOMAS LATERALES.

LEYENDA:

- CARRETERA CONOCOCHA - AQUIA
- CANAL OCUPAMPA - MUTGO
- AREAS DE CULTIVO
- TROCHA CARROZABLE
- CENTRO POBLADO
- TOMAS LATERALES
- PASE PEATONAL
- CANOA
- BOCATOMA
- DESARENADOR
- AFORADOR RBC
- BANQUETA
- PASE AEREO

- FUENTES:**
1. TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
 2. LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S - CUADRICULA L.
 3. LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDRÁGRAFICA, RD VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS PERU
 4. ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA (VER NOTAS).



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

TÍTULO: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO	
DIBUJADO POR: CRISTHIAN MAURICIO ASIS GAMARRA	PLANO #: PH-01
ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA	FUENTE: PROPIA
PLANO: PLANTEAMIENTO HIDRÁULICO	ESCALA: INDICADA
UBICACIÓN: AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH	FECHA: OCTUBRE 2022
	HOJA: 01 DE 01

TABLA DE CONTENIDO DE LAS PROGRESIVAS DE LOS CANALES Y OBRAS DE ARTES

CANALES:

TABLA DE DESCRIPCIÓN DEL CANAL TRAPEZOIDAL – PROCESO DE RECONSTRUCCIÓN					
PROGRESIVA (km)	SECCIÓN	BASE (m)	ALTURA (m)	TALUD	DESCRIPCIÓN
0+000 – 0+750	Trapezoidal	0.50	0.75	0.40	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 3".

TABLA DE DESCRIPCIÓN DEL CANAL CONSTRUIDO 2008 – PROCESO DE MANTENIMIENTO (RESANE)					
PROGRESIVA (km)	SECCIÓN	BASE (m)	ALTURA (m)	TALUD	DESCRIPCIÓN
0+750 – 1+643.5	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.
1+643.5 – 1+800	Trapezoidal	0.55	0.75	0.40	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 3".
1+800 – 3+435	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.
3+435 – 3+790	Trapezoidal	0.55	0.75	0.40	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 3".
3+790 – 4+060	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.
4+060 – 4+380	Trapezoidal	0.55	0.75	0.40	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 3".
4+380 – 5+174	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.
5+200 – 5+500	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.
5+760 – 6+440	Rectangular	0.80	0.60	-	El revestimiento con concreto simple $f'c=175$ kg/cm ² con un espesor de 0.15m.

TABLA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CANAL ENTUBADO HDPE DE 24" (PROYECTADO)								
PROGRESIVA (km)	LONGITUD TRAMO (m)	PENDEINTE (m/m)	CAUDAL (m ³ /s)	COEF. n DE MANNING	TIRANTE DE AGUA (m)	DIAM. INTERIOR (m)	NÚMERO DE FROUND	TIPO DE FLUJO
5+174 – 5+200	26.00	0.0020	0.25	0.009	0.392	0.60	0.451	SUBCRÍTICO
5+500 – 5+760	260.00	0.0020	0.25	0.009	0.392	0.60	0.451	SUBCRÍTICO
6+440 – 6+560	120.00	0.0050	0.25	0.009	0.330	0.60	0.491	SUBCRÍTICO
6+560 – 6+792	232.00	0.0060	0.25	0.01	0.319	0.60	0.500	SUBCRÍTICO
6+712 – 10+000	5712.00	0.0100	0.25	0.01	0.290	0.60	0.52	SUBCRÍTICO

TABLA DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN CANAL DE CONCRETO TRAPEZOIDAL (PROYECTADO)													
PROGRESIVA (km)	LONGITUD TRAMO (m)	PENDEINTE (m/m)	CAUDAL (m ³ /s)	COEF. n DE MANNING	TIRANTE DE AGUA (m)	ALTURA DE MURO (m)	BORDE LIBRE	ANCHO PLANTILLA (m)	TALUD MURO	ESPEJO DE AGUA (m)	VELOCIDAD (m/s)	NÚMERO DE FROUND	TIPO DE FLUJO
10+000 – 10+832	832.00	0.0009	0.25	0.015	0.19	0.60	0.06	0.50	0.75	0.79	1.053	0.61	SUBCRÍTICO
10+832 – 11+808	976.00	0.0010	0.25	0.015	0.22	0.60	0.07	0.50	0.75	0.83	0.909	0.50	SUBCRÍTICO
11+808 – 12+900	1092.00	0.0009	0.25	0.015	0.27	0.60	0.09	0.50	0.75	0.91	0.741	0.34	SUBCRÍTICO

OBRAS DE ARTE :

TABLA DE UBICACIÓN DE CAJAS DE TRANSICIÓN	
N°	PROGRESIVA (km)
1	5+174
2	5+191
3	5+320
4	5+480
5	5+720
6	6+440
7	6+792
8	6+812
9	7+210

TABLA DE UBICACIÓN DE PASARELAS			
N°	PROGRESIVA (km)	N°	PROGRESIVA (km)
1	0+115	13	2+960
2	0+188	14	3+090
3	0+690	15	3+200
4	0+830	16	3+380
5	1+026	17	3+840
6	1+190	18	3+940
7	1+300	19	4+080
8	1+644	20	4+260
9	2+115	21	4+720
10	2+250	22	5+840
11	2+810	23	12+000
12	2+895	24	12+340

TABLA DE UBICACIÓN DE TOMAS LATERALES PROYECTADAS									
N°	PROGRESIVA (km)	N°	PROGRESIVA (km)	N°	PROGRESIVA (km)	N°	PROGRESIVA (km)	N°	PROGRESIVA (km)
1	0+000 (BOCATOMA)	11	2+395	21	3+060	31	3+830	41	4+980
2	1+005	12	2+455	22	3+100	32	4+030	42	5+960
3	1+290	13	2+520	23	3+160	33	4+090	43	6+380
4	1+424	14	2+590	24	3+230	34	4+160	44	7+140
5	1+519	15	2+620	25	3+280	35	4+240	45	7+470
6	1+572	16	2+670	26	3+400	36	4+300	46	7+800
7	2+000	17	2+760	27	3+540	37	4+420	47	8+140
8	2+047	18	2+835	28	3+620	38	4+580	48	8+620
9	2+065	19	2+930	29	3+680	39	4+600	49	8+880
10	2+130	20	2+990	30	3+770	40	4+680	50	9+540

FUENTES:	
1. TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.	
2. LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S – CUADRÍCULA L.	
3. LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRÁFICA, RED VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS (PERÚ)	
4. ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA (VER NOTAS).	

TABLA DE UBICACIÓN MEDIDOR RBC	
N°	PROGRESIVA (km)
1	0+020

TABLA DE UBICACIÓN DE CANOAS	
N°	PROGRESIVA (km)
1	0+262
2	1+185

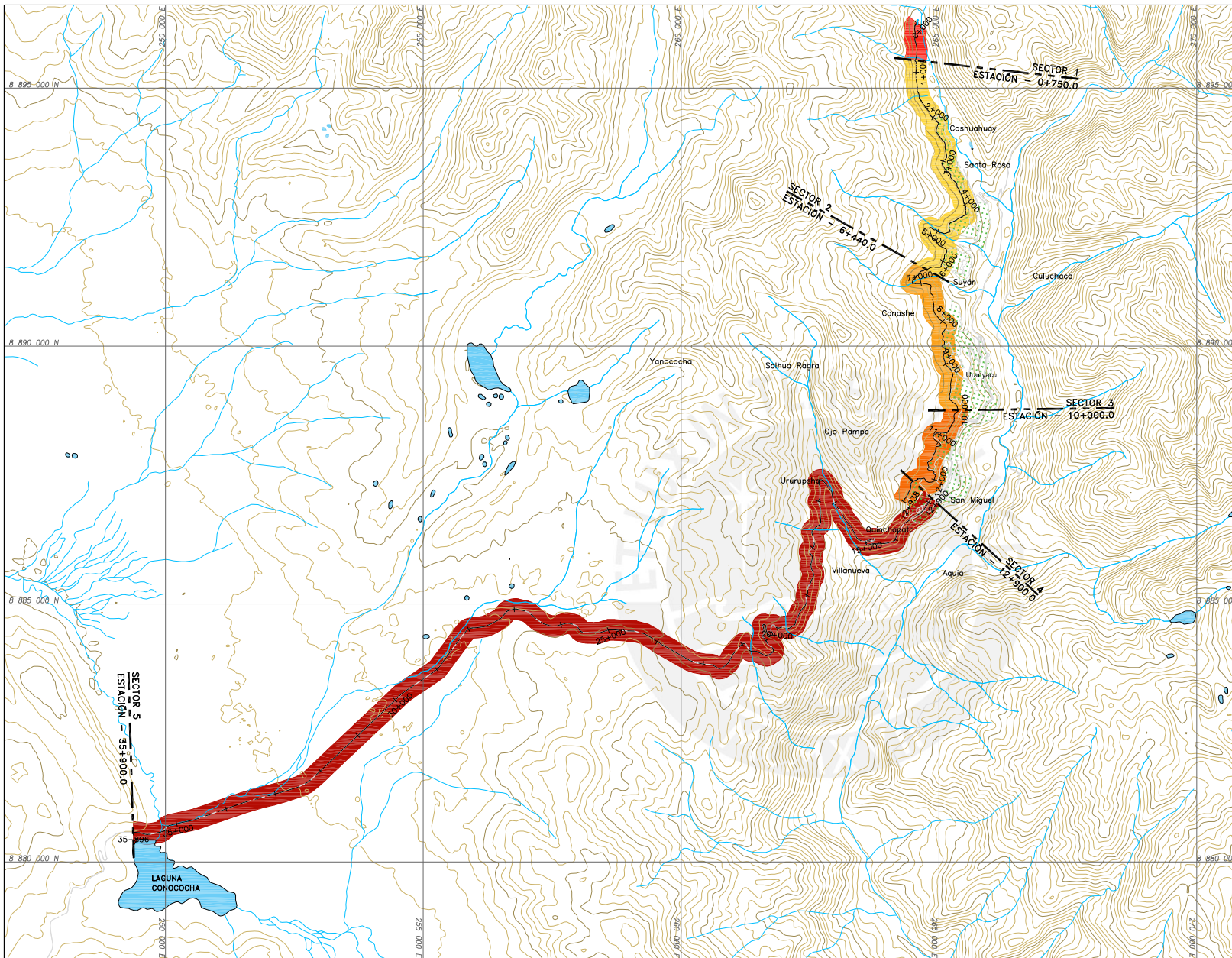
TABLA DE UBICACIÓN DE BANQUETES		
N°	PROGRESIVA INICIAL (km)	PROGRESIVA FINAL (km)
1	1+275	1+285

UNIVERSIDAD:



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

TÍTULO:		PLANO #:	
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA – MUTGO		TB-01	
DIBUJADO POR: CRISTHIAN MAURICIO ASIS GAMARRA		FUENTE: PROPIA	
ASESOR: FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA		HOJA: 01 DE 01	
PLANO: TABLAS DE CONTENIDO ESTRUCTURALES	ESCALA: INDICADA	FECHA: OCTUBRE 2022	
UBICACIÓN: AGUA/BOLGONESI/ANCASH			



CANAL OCUPAMPA MUTGO (ETAPA CONSTRUCCIÓN – EIA09) – PLANTA
ESCALA: 1/50,000

LEYENDA:

- 3200 CURVAS DE NIVEL EXISTENTES
- QUEBRADA
- ÁREA DE CULTIVO

RANGOS DE VALORACIÓN:

- TOTALMENTE FAVORABLE
- ALTAMENTE FAVORABLE
- MUY FAVORABLE
- MEDIANAMENTE FAVORABLE
- POCO FAVORABLE
- PUNTO MEDIO
- POCO DESFAVORABLE
- MEDIANAMENTE DESFAVORABLE
- MUY DESFAVORABLE
- ALTAMENTE DESFAVORABLE
- TOTALMENTE DESFAVORABLE

TABLA DE VALORACIÓN EIA 09 – ETAPA CONSTRUCCIÓN				
CODIGO	SECTOR	PROGRESIVAS	VALORACIÓN	INDICE
EC-01	SECTOR 1	0+000 – 0+750	-99.961	
EC-02	SECTOR 2	0+750 – 6+440	-16.806	
EC-03	SECTOR 3	6+440 – 10+000	-93.949	
EC-04	SECTOR 4	10+000 – 12+900	-95.319	
EC-05	SECTOR 5	12+900 – 35+896	-103.657	

TABLA DE ESTRUCTURAS Y ACTIVIDADES – ETAPA CONSTRUCCIÓN			
CODIGO	SECTOR	ESTRUCTURAS	ACTIVIDADES
EC-01	SECTOR 1	- BOCATOMA - DESARENADOR - CANAL DE CONDUCCIÓN - CANAL TRAPEZOIDAL	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN
EC-02	SECTOR 2	- CANAL EXISTENTE	MEJORAMIENTO
EC-03	SECTOR 3	- CANAL ENTUBADO HDPE	CONSTRUCCIÓN
EC-04	SECTOR 4	- CANAL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL	CONSTRUCCIÓN
EC-05	SECTOR 5	- CANTERA	TRANSPORTE



ESCALA
400m 0m 400m 800m
INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL 50m

- NOTAS:**
- DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA EIA09 CON LOS IMPACTOS DIRECTOS EN EL PROYECTO.
 - LA VALORACIÓN ES RESULTADO OBTENIDO DEL PROGRAMA EIA09.
 - LOS SECTORES DIVIDIDOS SON MEDIANTE LOS TRAMOS Y LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARÁN.
 - EL NOMBRE DEL PROYECTO ES "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA-MUTGO"

FUENTES:

- TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
- LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S – CUADRICULA L.
- LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRÁFICA, RED VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS PERU
- ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA (VER NOTAS).

UNIVERSIDAD:



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

TÍTULO:
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA – MUTGO

DIBUJADO POR:
CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA

ASESOR:
FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA

PLANO #: C-01

PLANO:
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN EIA09

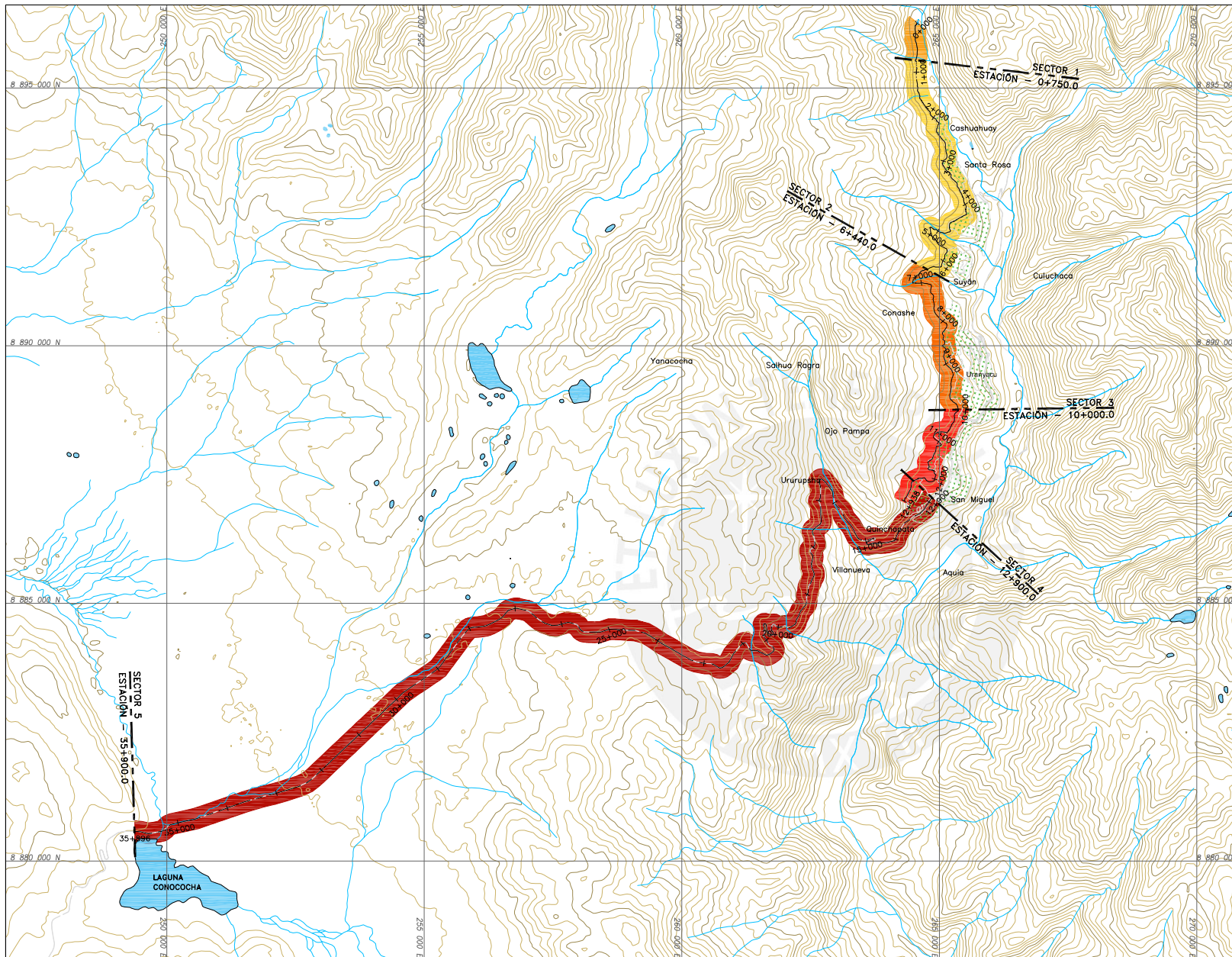
UBICACIÓN:
AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
OCTUBRE 2022

FUENTE:
PROPIA

HOJA:
01 DE 04



CANAL OCUPAMPA MUTGO (ETAPA CONSTRUCCIÓN - MONTE CARLO) - PLANTA
 ESCALA: 1/50,000

- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL EXISTENTES
 - QUEBRADA
 - AREA DE CULTIVO
- RANGOS DE VALORACIÓN:**
- TOTALMENTE FAVORABLE
 - ALTAMENTE FAVORABLE
 - MUY FAVORABLE
 - MEDIANAMENTE FAVORABLE
 - POCO FAVORABLE
 - PUNTO MEDIO
 - POCO DESFAVORABLE
 - MEDIANAMENTE DESFAVORABLE
 - MUY DESFAVORABLE
 - ALTAMENTE DESFAVORABLE
 - TOTALMENTE DESFAVORABLE

CODIGO	SECTOR	PROGRESIVAS	VALORACIÓN	INDICE
EC-01	SECTOR 1	0+000 - 0+750	-374.80	
EC-02	SECTOR 2	0+750 - 6+440	-240.56	
EC-03	SECTOR 3	6+440 - 10+000	-403.13	
EC-04	SECTOR 4	10+000 - 12+900	-410.33	
EC-05	SECTOR 5	12+900 - 35+896	-549.90	

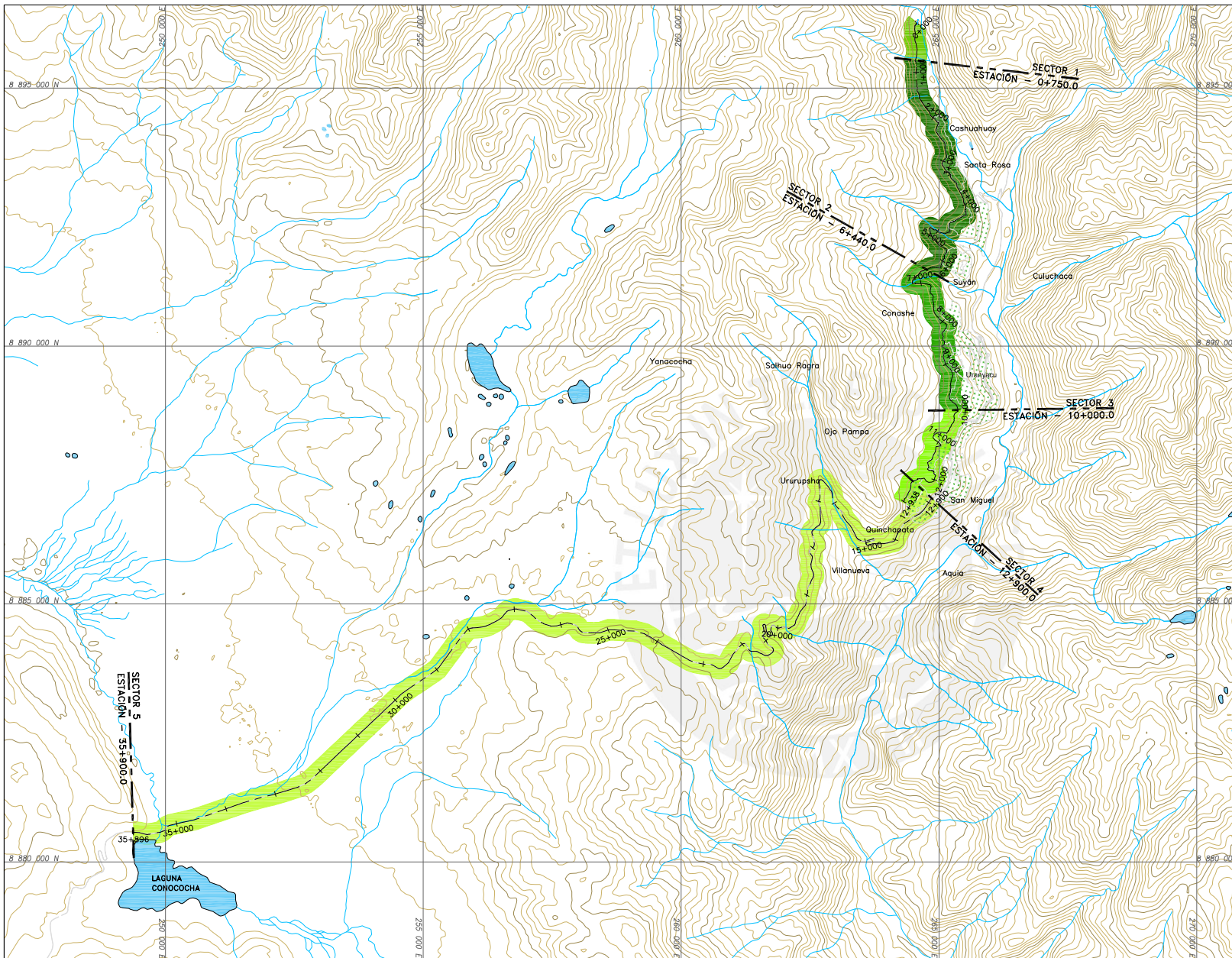
CODIGO	SECTOR	ESTRUCTURAS	ACTIVIDADES
EC-01	SECTOR 1	- BOCATOMA - DESARENADOR - CANAL DE CONDUCCIÓN - CANAL TRAPEZOIDAL	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN
EC-02	SECTOR 2	- CANAL EXISTENTE	MEJORAMIENTO
EC-03	SECTOR 3	- CANAL ENTUBADO HDPE	CONSTRUCCIÓN
EC-04	SECTOR 4	- CANAL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL	CONSTRUCCIÓN
EC-05	SECTOR 5	- CANTERA	TRANSPORTE



- NOTAS:**
- DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE DATOS ALEATORIOS DE UNA MUESTRA DE 100 IMPACTOS PARA APLICAR LA TEORÍA DE MONTE CARLO.
 - LA VALORACIÓN ES RESULTADO DE MONTE CARLO.
 - LOS SECTORES DIVIDIDOS SON MEDIANTE LOS TRAMOS Y LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON.
 - EL NOMBRE DEL PROYECTO ES "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA-MUTGO"

- FUENTES:**
- TOPOGRAFÍA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
 - LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S - CUADRICULA L.
 - LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LÍMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRÁFICA, RED VIAL Y GEOLOGÍA) EN GEO GPS PERÚ
 - ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA. (VER NOTAS).

UNIVERSIDAD:		TÍTULO:	
		EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO	
		DIBUJADO POR:	PLANO #:
ASESOR:		CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA	C-02
PLANO:	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN MONTE CARLO	FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA	FUENTE: PROPIA
UBICACIÓN:	AQUÍ/BOLOGNESI/ANCASH	ESCALA: INDICADA	HOJA: 02 DE 04
		FECHA:	OCTUBRE 2022



CANAL OCUPAMPA MUTGO (ETAPA OPERACIÓN - EIA09) - PLANTA
ESCALA: 1/50,000

- LEYENDA:**
- CURVAS DE NIVEL EXISTENTES
 - QUEBRADA
 - AREA DE CULTIVO
- RANGOS DE VALORACIÓN:**
- TOTALMENTE FAVORABLE
 - ALTAMENTE FAVORABLE
 - MUY FAVORABLE
 - MEDIANAMENTE FAVORABLE
 - POCO FAVORABLE
 - PUNTO MEDIO
 - POCO DESFAVORABLE
 - MEDIANAMENTE DESFAVORABLE
 - MUY DESFAVORABLE
 - ALTAMENTE DESFAVORABLE
 - TOTALMENTE DESFAVORABLE

TABLA DE VALORACIÓN EIA 09 - ETAPA OPERACIÓN				
CODIGO	SECTOR	PROGRESIVAS	VALORACIÓN	INDICE
EC-01	SECTOR 1	0+000 - 0+750	62.73	
EC-02	SECTOR 2	0+750 - 6+440	68.52	
EC-03	SECTOR 3	6+440 - 10+000	65.21	
EC-04	SECTOR 4	10+000 - 12+900	61.57	
EC-05	SECTOR 5	12+900 - 35+896	49.03	

TABLA DE ESTRUCTURAS Y ACTIVIDADES - ETAPA OPERACIÓN			
CODIGO	SECTOR	ESTRUCTURAS	ACTIVIDADES
EC-01	SECTOR 1	- BOCATOMA - DESARENADOR - CANAL DE CONDUCCIÓN - CANAL TRAPEZOIDAL	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN
EC-02	SECTOR 2	- CANAL EXISTENTE	MEJORAMIENTO
EC-03	SECTOR 3	- CANAL ENTUBADO HDPE	CONSTRUCCIÓN
EC-04	SECTOR 4	- CANAL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL	CONSTRUCCIÓN
EC-05	SECTOR 5	- CANTERA	TRANSPORTE



ESCALA
400m 0m 400m 800m
INTERVALO DE CURVAS DE NIVEL 50m

NOTAS:

1. DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA EIA09 CON LOS IMPACTOS DIRECTOS EN EL PROYECTO.
2. LA VALORACIÓN ES RESULTADO OBTENIDO DEL PROGRAMA EIA09.
3. LOS SECTORES DIVIDIDOS SON MEDIANTE LOS TRAMOS Y LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON.
4. EL NOMBRE DEL PROYECTO ES "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA-MUTGO"

FUENTES:

1. TOPOGRAFIA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
2. LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S - CUADRICULA L.
3. LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LIMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDRAGRAFICA, RED VIAL Y GEOLOGIA) EN GEO GPS PERU
4. ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA. (VER NOTAS).

UNIVERSIDAD:



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL PERÚ

TÍTULO:
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA - MUTGO

DIBUJADO POR:
CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA

ASESOR:
FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA

PLANO:
ETAPA DE OPERACIÓN EIA09

UBICACIÓN:
AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH

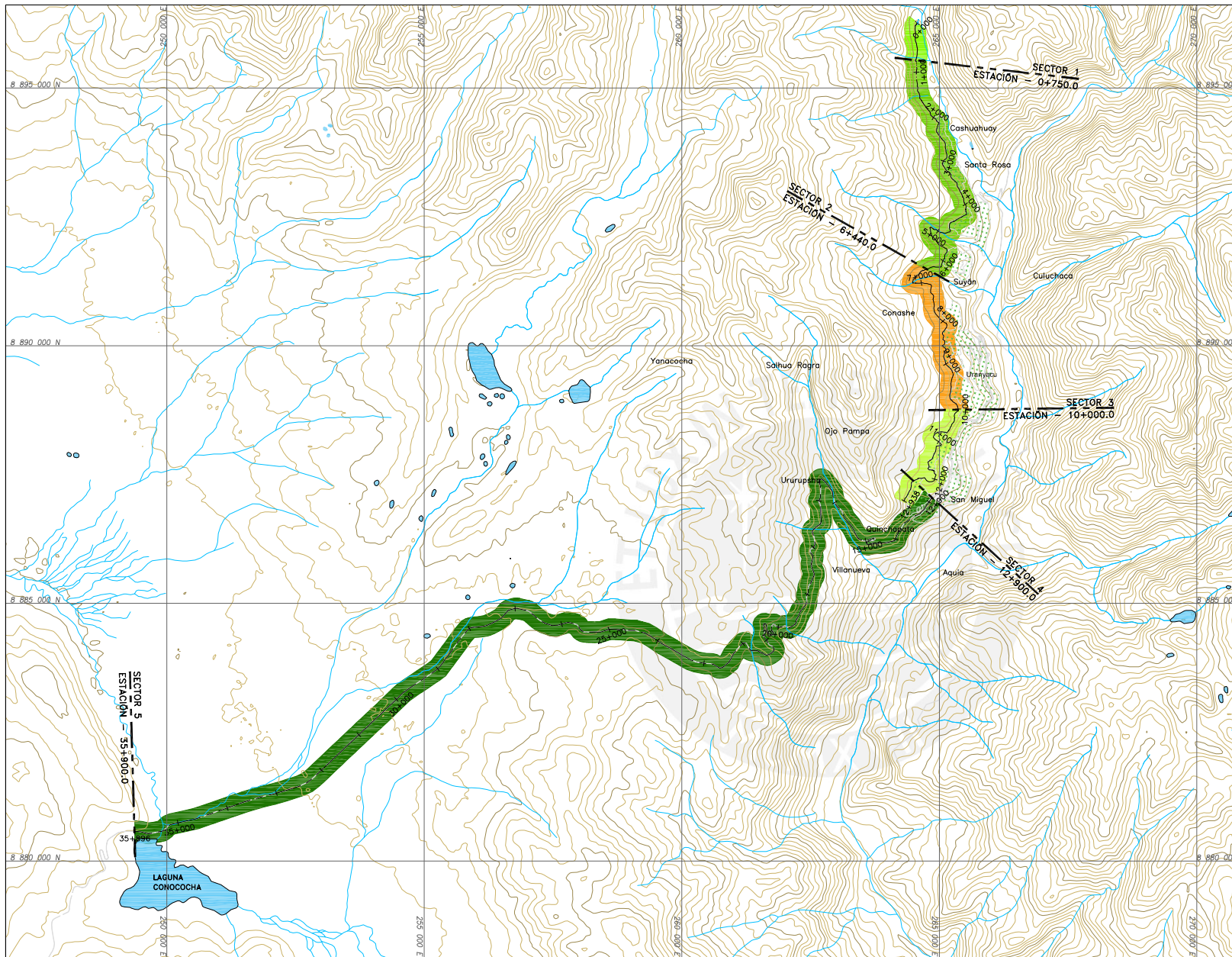
PLANO #:
0-01

ESCALA:
INDICADA

FUENTE:
PROPIA

FECHA:
OCTUBRE 2022

HOJA:
03 DE 04



CANAL OCUPAMPA MUTGO (ETAPA OPERACIÓN – MONTE CARLO) – PLANTA
ESCALA: 1/50,000

LEYENDA:

- CURVAS DE NIVEL EXISTENTES
- QUEBRADA
- AREA DE CULTIVO

RANGOS DE VALORACIÓN:

- TOTALMENTE FAVORABLE
- ALTAMENTE FAVORABLE
- MUY FAVORABLE
- MEDIANAMENTE FAVORABLE
- POCO FAVORABLE
- PUNTO MEDIO
- POCO DESFAVORABLE
- MEDIANAMENTE DESFAVORABLE
- MUY DESFAVORABLE
- ALTAMENTE DESFAVORABLE
- TOTALMENTE DESFAVORABLE

TABLA DE VALORACIÓN MONTE CARLO – ETAPA OPERACIÓN				
CODIGO	SECTOR	PROGRESIVAS	VALORACIÓN	INDICE
EC-01	SECTOR 1	0+000 – 0+750	5.79	
EC-02	SECTOR 2	0+750 – 6+440	46.12	
EC-03	SECTOR 3	6+440 – 10+000	-190.24	
EC-04	SECTOR 4	10+000 – 12+900	3.16	
EC-05	SECTOR 5	12+900 – 35+896	390.35	

TABLA DE ESTRUCTURAS Y ACTIVIDADES – ETAPA OPERACIÓN			
CODIGO	SECTOR	ESTRUCTURAS	ACTIVIDADES
EC-01	SECTOR 1	- BOCATOMA - DESARENADOR - CANAL DE CONDUCCIÓN - CANAL TRAPEZOIDAL	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN
EC-02	SECTOR 2	- CANAL EXISTENTE	MEJORAMIENTO
EC-03	SECTOR 3	- CANAL ENTUBADO HDPE	CONSTRUCCIÓN
EC-04	SECTOR 4	- CANAL DE SECCIÓN TRAPEZOIDAL	CONSTRUCCIÓN
EC-05	SECTOR 5	- CANTERA	TRANSPORTE



NOTAS:

1. DATOS OBTENIDOS MEDIANTE LA EVALUACIÓN DE DATOS ALEATORIAS DE UNA MUESTRA DE 100 IMPACTOS PARA APLICAR LA TEORIA DE MONTE CARLO.
2. LA VALORACIÓN ES RESULTADO DE MONTE CARLO.
3. LOS SECTORES DIVIDIDOS SON MEDIANTE LOS TRAMOS Y LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZARON.
4. EL NOMBRE DEL PROYECTO ES "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE RIEGO DEL CANAL OCUPAMPA-MUTGO"

FUENTES:

1. TOPOGRAFIA SUMINISTRADA MEDIANTE GOOGLE EARTH Y SINCRONIZADA POR EL PROGRAMA GLOBAL MAPPER PARA OBTENER LAS CURVAS DE NIVEL.
2. LA BASE TOPOGRÁFICA SE ENCUENTRA EN EL SISTEMA DE COORDENADAS UTM WGS84 ZONA 18S – CUADRICULA L.
3. LOS SHAPEFILE FUERON OBTENIDOS (LIMITES, QUEBRADAS, CUENCAS HIDROGRAFICA, RED VIAL Y GEOLOGIA) EN GEO GPS PERU
4. ALGUNOS DETALLES DE LOS PLANOS FUERON SUSTRADOS DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL PROYECTO Y SIRVIERON COMO REFERENCIA. (VER NOTAS).

UNIVERSIDAD:



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATOLICA
DEL PERÚ

TÍTULO:
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO OCUPAMPA – MUTGO

DIBUJADO POR:
CRISTIAN MAURICIO ASIS GAMARRA

PLANO #:
0-02

ASESOR:
FEDERICO ALEXIS DUEÑAS DAVILA

PLANO:
ETAPA DE OPERACIÓN MONTE CARLO

ESCALA:
INDICADA

FUENTE:
PROPIA

UBICACIÓN:
AQUIA/BOLOGNESI/ANCASH

FECHA:
OCTUBRE 2022

HOJA:
04 DE 04

ANEXO 15: PANEL FOTOGRÁFICO

SECTOR 1 – PROGRESIVA 0+000 AL 0+750



Foto 1: al inicio del sector 1 donde se construyó la bocatoma que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 2: Dentro del sector 1 se construyó el desarenador que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.



Foto 3: Dentro del sector 1 se construyó el aliviadero en conjunto con el desarenador que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 4: Construcción del canal rectangular de los primeros tramos que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.



Foto 5: la transición del canal rectangular a trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 6: la reconstrucción del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se ve la parte vegetativa que acompañara en todo el tramo del sector 1.





Foto 7: la reconstrucción del canal trapezoidal y pasarela que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se sigue observando la parte vegetativa.

Foto 8: último tramo de la reconstrucción del canal en la progresiva 0+750 que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se sigue observando la parte vegetativa.



Foto 8: puente peatonal encima de la reconstrucción del canal que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se sigue observando la parte vegetativa.

SECTOR 2 – PROGRESIVA 0+750 AL 6+440



Foto 7: Reparación del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 7: Reparación del canal rectangular que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.



Foto 8: Reparación del canal trapezoidal en la progresiva 4+200 que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se observa deslizamiento de rocas sobre el canal

Foto 9: Reparación del canal rectangular y colocación de compuerta que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa



Foto 10: Reparación del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 11: Reparación del canal rectangular que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa. Además, se observa vegetación con suelos rocosos.





Foto 10: Reparación del canal trapezoidal en la progresiva de 6+360 km que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.

Foto 10: Reparación del canal rectangular que está ubicada en el centro poblado de Santa Rosa.



Foto 12: Reparación del canal rectangular e inicio de la instalación de tubería en la progresiva 6+440 km que está ubicada en los límites del centro poblado de Santa Rosa y Suyán.

SECTOR 3 – PROGRESIVA 6+440 AL 10+000



Foto 13: Tramo de inicio de la colocación de tubería en pase aéreo de 20 metros que está ubicada en el centro poblado de Suyan.

Foto 14: Pase aéreo de 20 metros y colocación de tubería que está ubicada en el centro poblado de Suyan.



Foto 15: La colocación de tubería enterrada en todo el tramo que está ubicada en el centro poblado de Suyán. Además, se observa que el suelo esta removido y poca vegetación.

Foto 14: Pase aéreo de 17 metros y colocación de tubería que está ubicada en el centro poblado de Suyan.



Foto 14: Tubería enterrada bajo talud que está ubicada en el centro poblado de Suyan.

Foto 16: La colocación de tubería enterrada en toda la trocha que está ubicada en el centro poblado de Uranyacu. Además, se observa que el suelo esta removido y poca vegetación.





Foto 16: La colocación de tubería enterrada en toda la trocha que está ubicada en el centro poblado de Uranyacu. Además, se observa que el suelo esta removido y poca vegetación.

Foto 17: Compuerta para el desvío de agua hacia los cultivos y para la limpieza de tubería que está ubicada en el centro poblado de Uranyacu.



Foto 18: Cambio de infraestructura de tubería a canal en la progresiva de 10+000 que está ubicada en el centro poblado de Uranyacu.

SECTOR 4 – PROGRESIVA 10+000 AL 12+900

Foto 19: La construcción del canal trapezoidal en el sector 4 que está ubicada en el centro poblado de SURanyacul. Se observa que se encuentra bajo un talud.



Foto 19: La construcción del canal trapezoidal en el sector 4 que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Además, se observa el cambio del ambiente con respecto a la vegetación.

Foto 20: La construcción del canal trapezoidal en el sector 4 que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Además, se muestra que se encuentra al borde de la trocha.





Foto 21: La construcción del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Además, se observa el paisaje vegetativo en toda la zona.

Foto 21: La construcción del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de San Miguel.



Foto 22: La construcción del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Además, se observa el paisaje vegetativo en toda la zona.

Foto 23: La construcción del canal trapezoidal que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Se tuvo que realizar movimiento de suelo según lo proyectado.



Foto 24: Final del tramo de la construcción del canal trapezoidal en la progresiva 12+900 que está ubicada en el centro poblado de San Miguel. Además, se observa las mallas que evitan el ingreso de elementos sólidos.

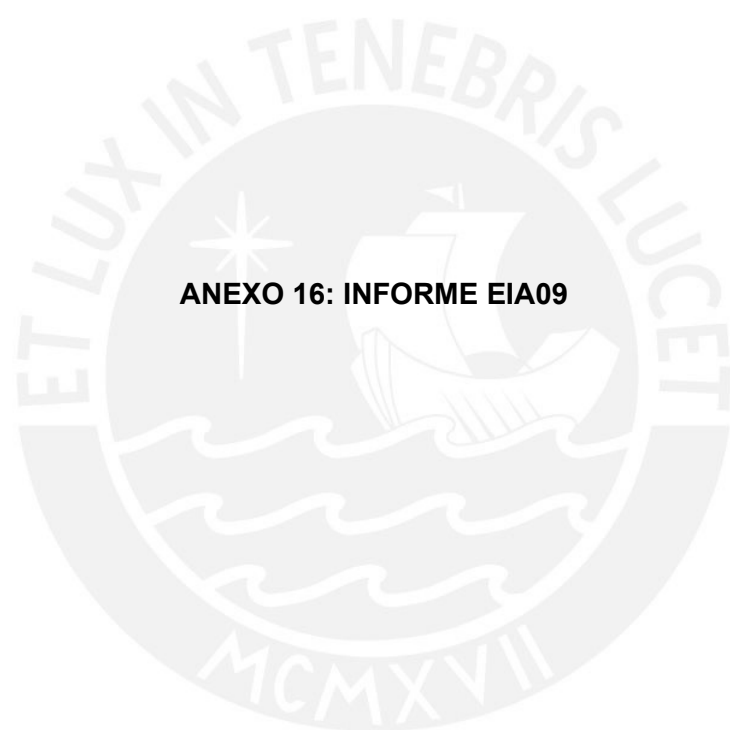
SECTOR 5 – PREGRESIVA 12+900 AL 35+900



Foto 25: Ubicación de Google Earth 2021 de la cantera en Conococha que se muestra en la imagen.

Foto 26: Vista de la laguna Conococha. En el fondo se observa las montañas y en la base se ubica la cantera.





ANEXO 16: INFORME EIA09



EIA09

Evaluación de Impacto Ambiental

Descripción del proyecto

Nombre: Proyecto de mejoramiento y ampliación del servicio	Tipo: PERSONALIZADO
Descripción: En la actualidad, en las zonas rurales los gobiernos regionales se construyen distintas	
Compañía: EIA Canal	Autor: Asis Gamarra, Cristhian Asis
Población: 2,062	Provincia: Bolognesi
País: Perú	Fecha: 03 / 05 / 2020
	Vida útil: 12 meses

Alternativas de realización

Alternativa: Progresiva 0+000 a 0+750 – Etapa de construcción

Valoración: -99.961

Efectos ambientales

Contaminación del suelo

Acción: Instalación de almacén y campamento

Factor: Contaminación del suelo

Descripción: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al

Valoración cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extensión: 1	Ext. crítica: 0
Momento: 1	Mom. crítico: 0

Incidencia

-0.225

Valoración cuantitativa

Indicador de impacto: 3.0	
Valor máximo: 8.0	Función de transformación:
Valor mínimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud

0.375

Valoración final

Índice: -5.062	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible
----------------	----------------------------------	----------------------

Ocupación de suelo fértil

Accion: Instalación de almacén y campamento

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.5</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 108.0	
Valor maximo: 400.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.27</u>

Valoracion final

Indice: -8.1	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Modificación del habitat

Accion: Instalación de almacén y campamento

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.15</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.5</u>

Valoracion final

Indice: -4.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Reducción de la flora		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.7</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -12.6	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La instalación del almacén y campamento modifica el paisaje de manera provisional		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Instalación de almacén y campamento

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud

1.0

Valoracion final

Indice: 30.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Contaminación del suelo

Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.3

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 1.0	
Valor maximo: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud

0.125

Valoracion final

Indice: -2.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 10000.0	Parabólica doble creciente I

Magnitud <u>0.5</u>

Valoracion final

Indice: -12.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
---------------	----------------------------------	----------------------

Contaminación por material particulado

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
1.0

Valoracion final

Indice: 30.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo

Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción

Factor: Contaminación del suelo

Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.425</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.125</u>

Valoracion final

Indice: -3.187 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Alteración del curso del agua		
Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la construcción de la bocatoma es necesaria la desviación del curso del agua		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.425</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 2	Periodicidad: 2	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 250.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.309</u>
Valor maximo: 808.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 808.0	
Valoracion final		
Indice: -7.879	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial

Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción

Factor: Aguas superficiales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.375

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 658.0	
Valor maximo: 10470.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.008

Valoracion final

Indice: -0.18 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 1
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.125

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.3

Valoracion final

Indice: -2.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Desvío de cauce de quebrada para la construcción		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: El cambio del curso del agua modifica el paisaje ya que altera el comportamiento		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del suelo		
Accion: Demolición de estructuras existentes		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 8.0	
Valoracion final		
Indice: -2.437	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Demolición de estructuras existentes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud

0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Demolición de estructuras existentes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia

null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud

null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Demolición de estructuras existentes		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua superficial		
Accion: Demolición de estructuras existentes		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 10470.0	
Valoracion final		
Indice: -0.156	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Demolición de estructuras existentes

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La estructura anteriormente construida al ser demolida cambiara el paisaje normal

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 3	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.45

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.09

Valoracion final

Indice: -0.81 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Demolición de estructuras existentes

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
1.0

Valoracion final

Indice: 30.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 2	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.475

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica creciente II
Valor minimo: 2.0	

Magnitud
0.327

Valoracion final

Indice: -9.319 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 3	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.675

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 108.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 400.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.27

Valoracion final

Indice: -10.935 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.1</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 1	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -1.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.35</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.25	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>1.0</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 30.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 6	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.575

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica creciente II
Valor minimo: 2.0	

Magnitud
0.327

Valoracion final

Indice: -11.281 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 1
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.2</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.3</u>

Valoracion final

Indice: -3.6 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.3</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.49</u>

Valoracion final

Indice: -8.82 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La excavación en el terreno cambia el paisaje del terreno natural que puede ser

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud <u>0.25</u>

Valoracion final

Indice: -2.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Relleno en espaldones con material propio

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
-----------------	----------------------------------	----------------------

Contaminación por material particulado		
Accion: Relleno en espaldones con material propio		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Relleno en espaldones con material propio		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Relleno en espaldones con material propio

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.15

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.3

Valoracion final

Indice: -2.7 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Relleno en espaldones con material propio

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.25

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.49

Valoracion final

Indice: -7.35 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Relleno en espaldones con material propio

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: El relleno en espaldones del material propio modifica el paisaje de forma reversible ya

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.375

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.25

Valoracion final

Indice: -1.875 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Acarreo de material

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 2	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.375

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	
Valor maximo: 12.5	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 2.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.327

Valoracion final

Indice: -7.358 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Acarreo de material

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Acarreo de material

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.49</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.88	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>1.0</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 30.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Relieve		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.475</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 6	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 8.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.327</u>
Valor maximo: 12.5	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 2.0		
Valoracion final		
Indice: -9.319	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -7.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.49</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.82	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Refine y compactación con material propio		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>1.0</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 30.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de obras civiles		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de obras civiles		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: especial	Caracter: null

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.425</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -19.405 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Construcción de obras civiles		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua superficial		
Accion: Construcción de obras civiles		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 10470.0	
Valoracion final		
Indice: -0.156	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 0
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.216</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 40.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.4</u>

Valoracion final

Indice: -5.184 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.3</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud <u>0.49</u>

Valoracion final

Indice: -8.82 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La construcción del canal modifica el paisaje de forma irreversible ya que es una

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 2	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.45</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud <u>0.25</u>

Valoracion final

Indice: -2.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Construcción de obras civiles

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia <u>0.6</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud <u>1.0</u>

Valoracion final

Indice: 30.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.875	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.525</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 108.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.27</u>
Valor maximo: 400.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.505	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua superficial		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion: Parabólica doble creciente	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0		
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.156	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.15</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.3</u>

Valoracion final

Indice: -2.7 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.25</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.49</u>

Valoracion final

Indice: -7.35 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La construcción de obras de artes del canal modifica el paisaje de forma irreversible

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.25

Valoracion final

Indice: -2.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud
1.0

Valoracion final

Indice: 30.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.12	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.3</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>1.0</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 15.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 0+750 a 6+440 – Etapa de construcción

Valoracion: -16.806

Efectos ambientales

Contaminación del suelo		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación del habitat		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion: Parábola creciente II	Magnitud <u>0.36</u>
Valor maximo: 100.0		
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.32	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La instalación del almacén y campamento modifica el paisaje de manera provisional		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null		
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.75</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 22.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 4.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -6.75	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 20582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.998</u>

Valoracion final

Indice: -23.952 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La movilización y desmovilización de equipos y personal modifica el paisaje de

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.84

Valoracion final

Indice: 25.2 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 2.0	

Magnitud
0.163

Valoracion final

Indice: -3.912 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.675

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 108.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 400.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.27

Valoracion final

Indice: -10.935 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Filtración de agua		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Aguas subterráneas		
Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.65</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 6	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.18</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -7.02	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 1
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.125

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -3.75 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.375

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.49

Valoracion final

Indice: -11.025 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua subterránea		
Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal		
Factor: Aguas subterráneas		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que abarcan equipos y maquinarias provocan la		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -9.75	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Rotura de caída de roca sobre el canal

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.91

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Inestabilidad de taludes		
Accion: Corte y refine de talud		
Factor: Relieve		
Descripcion: Los movimientos de tierras se realizan en zonas montañosas por lo que genera		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.475</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.7	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.013</u>
Valor maximo: 5.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 2.5		
Valoracion final		
Indice: -0.37	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Corte y refine de talud		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 3.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.375</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.625	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Corte y refine de talud

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Corte y refine de talud

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Corte y refine de talud		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Corte y refine de talud		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Corte y refine de talud		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: El corte de talud modifica el paisaje natural del terreno de forma irreversible ya que se		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -2.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Acomodo de material excedente		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.225

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -6.75 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.275

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.49

Valoracion final

Indice: -8.085 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: El acomodo de material excedente modifica el paisaje natural del terreno ya que se

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.3</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.25</u>

Valoracion final

Indice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia <u>0.6</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.91</u>

Valoracion final

Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Resane por fisuras/grietas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Filtración de agua

Accion: Resane por fisuras/grietas

Factor: Aguas subterráneas

Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 3	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.6</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.18</u>

Valoracion final

Indice: -6.48 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Resane por fisuras/grietas

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Resane por fisuras/grietas

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.91

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Resane de juntas de construcción

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.654</u>

Valoracion final

Indice: -15.696 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Filtración de agua

Accion: Resane de juntas de construcción

Factor: Aguas subterráneas

Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 3	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.6</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.18</u>

Valoracion final

Indice: -6.48 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Resane de juntas de construcción

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Resane de juntas de construcción

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.91

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.875	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.625</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -11.25	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.654</u>

Valoracion final

Indice: -15.696 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -3.6	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.275</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.49</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.085	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La construcción de obras de artes del canal modifica el paisaje de forma irreversible		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.144	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 6+440 a 10+000 – Etapa de construcción

Valoracion: -93.949

Efectos ambientales

Contaminación del suelo		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.625</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -7.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del hábitad		
Acción: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Fauna		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoración cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulación: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extensión: null	Ext. crítica: null	
Momento: null	Mom. crítico: null	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Función de transformación:	Magnitud <u>null</u>
Valor máximo: null	null	
Valor mínimo: null	null	
Valoración final		
Índice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Carácter: compatible

Reducción de la flora		
Acción: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extensión: 1	Ext. crítica: 0	
Momento: 2	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Función de transformación:	Magnitud <u>0.82</u>
Valor máximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -12.3	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La instalación del almacén y campamento modifica el paisaje de manera provisional		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion: Parábola creciente I	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Contaminación del suelo

Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.225</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.625</u>

Valoracion final

Indice: -8.437 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La movilización y desmovilización de equipos y personal modifica el paisaje de

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Relieve		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 10.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.58</u>
Valor maximo: 12.5	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 2.0		
Valoracion final		
Indice: -13.92	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.675

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 200.0	
Valor maximo: 400.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -20.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 5.0	
Valor maximo: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.625

Valoracion final

Indice: -15.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Filtración de agua		
Accion:	Desbroce y limpieza del terreno	
Factor:	Aguas subterráneas	
Descripción:	La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan	
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.525</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 2	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.18</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.67	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion:	Desbroce y limpieza del terreno	
Factor:	Fauna	
Descripción:	Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y	
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 1	Incidencia <u>-0.15</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 1	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.375</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.49</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -11.025	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 90.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.99</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 29.7	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Inestabilidad de taludes		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Relieve		
Descripcion: Los movimientos de tierras se realizan en zonas montañosas por lo que genera		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.575</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.7	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.013</u>
Valor maximo: 5.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 2.5		
Valoracion final		
Indice: -0.448	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.625</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -15.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.275

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud

0.5

Valoracion final

Indice: -8.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.375

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud

0.49

Valoracion final

Indice: -11.025 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La excavación en el terreno cambia el paisaje del terreno natural que puede ser		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del suelo		
Accion: Rotura de caída de roca		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.625</u>
Valor maximo: 8.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 8.0	
Valoracion final		
Indice: -7.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Rotura de caída de roca

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.35

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -15.981 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Rotura de caída de roca

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Rotura de caída de roca		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua subterránea		
Accion: Rotura de caída de roca		
Factor: Aguas subterráneas		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que abarcan equipos y maquinarias provocan la		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -7.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Rotura de caída de roca

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Rotura de caída de roca

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.96

Valoracion final

Indice: 28.8 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Cama de apoyo para la tubería

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.475

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 10.0	
Valor maximo: 12.5	Funcion de transformacion: Parabólica creciente II
Valor minimo: 2.0	

Magnitud
0.58

Valoracion final

Indice: -16.53 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Cama de apoyo para la tubería

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 4.0	
Valor maximo: 8.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -12.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Cama de apoyo para la tubería		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Cama de apoyo para la tubería		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Cama de apoyo para la tubería		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.49</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -9.555	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Cama de apoyo para la tubería		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.84</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 25.2	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Relleno compactado de material seleccionado

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.5

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.41

Valoracion final

Indice: -12.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Relleno compactado de material seleccionado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 3.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 8.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.281

Valoracion final

Indice: -6.744 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Relleno compactado de material seleccionado		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Relleno compactado de material seleccionado		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Relleno compactado de material seleccionado		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La colocación de material como relleno compactado modifica el terreno natural.		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación por material particulado		
Accion: Acomodo de material excedente		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.225</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.3</u>

Valoracion final

Indice: -4.05	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
---------------	----------------------------------	----------------------

Reducción de la flora

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.25</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud <u>0.49</u>

Valoracion final

Indice: -7.35	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
---------------	----------------------------------	----------------------

Modificación del paisaje

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: El acomodo de material excedente modifica el paisaje natural del terreno ya que se

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Acomodo de material excedente

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.91

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.525

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 5.0	
Valor maximo: 12.5	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 2.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.163

Valoracion final

Indice: -5.135 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Contaminación del suelo

Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.3

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 6.0	
Valor maximo: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.75

Valoracion final

Indice: -13.5 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Modificación del habitat		
Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.375</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -6.75	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.68</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -13.26	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: En ciertos tramos, la tubería se encuentra expuesta de tal forma que modifica el

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Instalación de tubería HDPE corrugada

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
0.525

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
1.0

Valoracion final

Indice: 26.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del régimen de caudales

Accion: Prueba hidráulicas en tuberías

Factor: Aguas superficiales

Descripcion: En la prueba hidráulica en tuberías es necesario el cambio de regímenes de caudales

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 250.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 808.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.191</u>

Valoracion final

Indice: -4.584 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Prueba hidráulicas en tuberías

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia <u>0.6</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.91</u>

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.375	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.6</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -10.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.428</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -10.272	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación del habitat		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.175</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -3.15	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.275</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.25	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La construcción de obras de artes del canal modifica el paisaje de forma irreversible		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.75</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 22.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.16</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -2.16	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 15.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 10+000 a 12+900 – Etapa de construcción

Valoracion: -95.319

Efectos ambientales

Contaminación del suelo		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Modificación del hábitad		
Acción: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Fauna		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoración cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulación: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extensión: null	Ext. crítica: null	
Momento: null	Mom. crítico: null	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Función de transformación: null	Magnitud <u>null</u>
Valor máximo: null	Parabólica creciente II	
Valor mínimo: null		
Valoración final		
Índice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Carácter: compatible

Reducción de la flora		
Acción: Instalación de almacén y campamento		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extensión: 1	Ext. crítica: 0	
Momento: 1	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Función de transformación: Parabólica creciente II	Magnitud <u>0.16</u>
Valor máximo: 100.0		
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -2.16	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Instalación de almacén y campamento

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La instalación del almacén y campamento modifica el paisaje de manera provisional

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Instalación de almacén y campamento

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.96

Valoracion final

Indice: 28.8 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripción: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extensión: 2	Ext. crítica: 0	
Momento: 1	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Función de transformación:	Magnitud <u>0.625</u>
Valor máximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -8.437	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas		
Factor: Calidad del aire		
Descripción: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extensión: 2	Ext. crítica: 0	
Momento: 1	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 20000.0	Función de transformación:	Magnitud <u>0.761</u>
Valor máximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -18.264	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Modificación del paisaje

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Calidad. Unidades de paisaje

Descripcion: La movilización y desmovilización de equipos y personal modifica el paisaje de

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Movilización y desmovilización de equipos y personas

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 70.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud

0.91

Valoracion final

Indice: 27.3 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	
Valor maximo: 12.5	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 5.0	Parabólica doble creciente

Magnitud

0.32

Valoracion final

Indice: -11.52 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.725

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -21.75 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.761

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Desbroce y limpieza del terreno		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Hidrología subterránea

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Aguas subterráneas

Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.575</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.18</u>

Valoracion final

Indice: -6.21 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Desbroce y limpieza del terreno

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 1
Efecto: 1	Reversibilidad: 1
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.15</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.5</u>

Valoracion final

Indice: -4.5 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Desbroce y limpieza del terreno	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en	
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.82</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -15.99	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Desbroce y limpieza del terreno	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Conformación de plataforma para canal

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.475

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 6.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 2.0	

Magnitud
0.29

Valoracion final

Indice: -8.265 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Conformación de plataforma para canal

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 4	Periodicidad: 4
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.675

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.5

Valoracion final

Indice: -20.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Conformación de plataforma para canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Conformación de plataforma para canal

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Filtración de agua		
Accion: Conformación de plataforma para canal		
Factor: Aguas subterráneas		
Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.525</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 2	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.18</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.67	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del habitat		
Accion: Conformación de plataforma para canal		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.15</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.4</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.6	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Conformación de plataforma para canal		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.82</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -19.68	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Conformación de plataforma para canal		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La conformación de la plataforma para canal modifica el paisaje por el uso de		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Conformación de plataforma para canal		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Inestabilidad de taludes		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Relieve		
Descripcion: Los movimientos de tierras se realizan en zonas montañosas por lo que genera		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.6</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.7	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.013</u>
Valor maximo: 5.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 2.5		
Valoracion final		
Indice: -0.468	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.654</u>

Valoracion final

Indice: -15.696	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
-----------------	----------------------------------	----------------------

Contaminación por material particulado

Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null	null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0		
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -5.4	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.375</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.36</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.1	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Excavación en material rocoso y conglomerado		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La excavación en el terreno cambia el paisaje del terreno natural que puede ser		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Compactación y erosión de suelo

Accion: Acarreo de material

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.425

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 2.7	
Valor maximo: 5.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 2.5	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.013

Valoracion final

Indice: -0.331 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Acarreo de material

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud
0.654

Valoracion final

Indice: -15.696 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Acarreo de material		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Acarreo de material

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Acarreo de material

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.275

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.25

Valoracion final

Indice: -4.125 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Acarreo de material

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 80.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud

0.96

Valoracion final

Indice: 28.8 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Conformación de caja canal

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 2	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.425

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 2.7	
Valor maximo: 5.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 2.5	Parabólica doble creciente

Magnitud

0.013

Valoracion final

Indice: -0.331 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripción: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.575</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 2	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoración final		
Indice: -10.35	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Calidad del aire		
Descripción: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.761</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoración final		
Indice: -18.264	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Filtración de agua		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Aguas subterráneas		
Descripcion: La zona del proyecto es montañosa por lo cual existe filtraciones de agua que afectan		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.5</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Parábola doble creciente	Magnitud <u>0.18</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -5.4	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del hábitad		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Fauna		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoración cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Parabólica creciente II	
Valor minimo: null		
Valoración final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion: Parabólica creciente II	Magnitud <u>0.16</u>
Valor maximo: 100.0		
Valor minimo: 0.0		
Valoración final		
Indice: -3.12	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La conformación de la caja canal modifica el paisaje por el uso de maquinaria que		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null	null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Conformación de caja canal		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo

Accion: Refine y nivelación de caja canal

Factor: Relieve

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 1	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.5</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 8.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 12.5	Parabólica doble creciente
Valor minimo: 2.0	

Magnitud <u>0.633</u>

Valoracion final

Indice: -18.99 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Refine y nivelación de caja canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Refine y nivelación de caja canal

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Refine y nivelación de caja canal

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia
0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I
Valor minimo: 0.0	

Magnitud
0.96

Valoracion final

Indice: 28.8 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 4.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.5</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -9.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.7</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 6	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.4</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -16.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Construcción de canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.4</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 20000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.761</u>

Valoracion final

Indice: -18.264 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Construcción de canal

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: impredecible Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación del habitat		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -4.05	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 50.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.875	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La construcción del canal modifica el paisaje de forma irreversible ya que es una		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Construcción de canal		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Capacidad agrológica del suelo		
Descripción: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.6</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 4	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.3</u>
Valor maximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -10.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad del aire		
Descripción: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 20000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.761</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -14.84	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Construcción de obras de artes

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación del hábitad		
Acción: Construcción de obras de artes		
Factor: Fauna		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.125</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 1	
Acumulación: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extensión: 2	Ext. crítica: 0	
Momento: 2	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 20.0	Función de transformación:	Magnitud <u>0.2</u>
Valor máximo: 100.0	Lineal creciente	
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Reducción de la flora		
Acción: Construcción de obras de artes		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripción: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoración cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulación: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extensión: 1	Ext. crítica: 0	
Momento: 1	Mom. crítico: 0	
Valoración cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Función de transformación:	Magnitud <u>0.32</u>
Valor máximo: 100.0	Parabólica doble creciente	
Valor mínimo: 0.0		
Valoración final		
Índice: -4.8	S. enjuiciamiento: significativo	Carácter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La construcción de obras de artes del canal modifica el paisaje de forma irreversible		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Parabólica creciente I	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Construcción de obras de artes		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion: Parabólica creciente I	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0		
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 28.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10470.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.108	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Colocación de accesorios		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 27.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 12+900 a 35+900 - Etapa de construcción

Valoracion: -103.657

Efectos ambientales

Compactación y erosión de suelo		
Accion: Habilitación de acceso a la trocha		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.475</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.163</u>
Valor maximo: 12.5	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 2.0		
Valoracion final		
Indice: -4.645	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Ocupación de suelo fértil

Accion: Habilitación de acceso a la trocha

Factor: Capacidad agrológica del suelo

Descripcion: Para la construcción de las estructuras y otras actividades dentro de la obra, se usa

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 8
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.65

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud
0.25

Valoracion final

Indice: -9.75 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Habilitación de acceso a la trocha

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 4	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia
-0.4

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 15000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud
0.481

Valoracion final

Indice: -11.544 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Habilitación de acceso a la trocha		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Habilitación de acceso a la trocha		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.4</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: -4.8	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Habilitación de acceso a la trocha		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.375</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.36</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.1	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Compactación y erosión de suelo		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Relieve		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del suelo		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como NOx, SOx, CO,		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.425</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 15000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.481</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -12.265	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Limpieza de trocha

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.275</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.5</u>

Valoracion final

Indice: -8.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases

Accion: Transporte de material excedente

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 4
Efecto: 1	Reversibilidad: 4
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 6	Periodicidad: 2
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.45</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 15000.0	
Valor maximo: 30582.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica doble creciente

Magnitud <u>0.481</u>

Valoracion final

Indice: -12.987 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Transporte de material excedente

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Transporte de material excedente

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Compactación y erosión de suelo		
Accion: Explotación de cantera		
Factor: Relieve		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto que involucra el uso de maquinaria para el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.525</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 4	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.163</u>
Valor maximo: 12.5	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 2.0		
Valoracion final		
Indice: -5.135	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Explotación de cantera		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 4	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 15000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.481</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -11.544	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Explotación de cantera

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Explotación de cantera

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Explotación de cantera

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 1	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 1	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 4	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.275</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 50.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.5</u>

Valoracion final

Indice: -8.25 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Explotación de cantera

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto afectan al crecimiento de la flora, además, en

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 6	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.375</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 60.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente II

Magnitud <u>0.36</u>

Valoracion final

Indice: -8.1 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación del paisaje		
Accion: Explotación de cantera		
Factor: Calidad. Unidades de paisaje		
Descripcion: La explotación de cantera modifica el paisaje del terreno natural ya que el uso que se		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null	null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Alteración del aire por la emisión de gases		
Accion: Transporte de material de construcción		
Factor: Calidad del aire		
Descripcion: El uso de equipos y maquinarias con combustible provoca emisiones de gases como		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 4	Incidencia <u>-0.45</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 6	Periodicidad: 2	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 15000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.481</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -12.987	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación por material particulado

Accion: Transporte de material de construcción

Factor: Calidad del aire

Descripcion: El uso de equipos, vehículos y maquinarias provocan el alza de material particulado

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: impredecible	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Incremento de ruidos en la zona

Accion: Transporte de material de construcción

Factor: Nivel sonoro

Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Limpieza de trocha		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.64</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 19.2	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 0+000 a 0+750 – Etapa de operación

Valoracion: 62.726

Efectos ambientales

Alteración del curso del agua		
Accion: Captación y distribución de agua		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la captación del agua es necesaria la desviación del río hacia el canal para su		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.275</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 5000.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.053</u>
Valor maximo: 30582.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.874	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Captación y distribución de agua

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:
Valor maximo: null	null
Valor minimo: null	

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Reducción de la flora

Accion: Captación y distribución de agua

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 2	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.25</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion:
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II
Valor minimo: 0.0	

Magnitud <u>0.16</u>

Valoracion final

Indice: -2.4	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
--------------	----------------------------------	----------------------

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Captación y distribución de agua		
Factor: Empleo		
Descripción: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.51</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 15.3	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Control de recursos		
Factor: Aguas superficiales		
Descripción: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.4</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 250.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.309</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -7.416	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Control de recursos		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null	null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Control de recursos		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null	null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Cambio del uso del suelo para la agricultura		
Accion: Control de recursos		
Factor: Usos productivos		
Descripcion: El fácil acceso al agua mediante el canal ayuda a que los terrenos sean habilitados		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.575</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 90.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.81</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 9.315	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion: Limpieza de captación y desarenador		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la limpieza de la bocatoma es necesaria la desviación del curso del agua que		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del agua superficial		
Accion: Limpieza de captación y desarenador		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 658.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.008</u>
Valor maximo: 10547.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.096	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Limpieza de captación y desarenador		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Limpieza de captación y desarenador	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La limpieza del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían el	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Limpieza de captación y desarenador	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.75</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
22.5	significativo	compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 2.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.25</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.0	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Alteración del curso del agua		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la reparación de la bocatoma es necesaria la desviación del curso del agua que		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Reparación en las infraestructuras	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La reparación del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Reparación en las infraestructuras	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.64</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
19.2	significativo	compatible

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Monitoreo		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.35</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 300.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.371</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -7.791	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Monitoreo		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Monitoreo		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.09</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.35	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Mayor ingreso a las comunidades		
Accion: Monitoreo		
Factor: Economía		
Descripcion: Con la implementación del canal, ayuda riego de los cultivos que luego serán		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.425</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 19.338	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 0+750 a 6+440 – Etapa de operación

Valoracion: 68.52

Efectos ambientales

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Control de recursos		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 200.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.248</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.836	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Control de recursos		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Control de recursos		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Cambio del uso del suelo para la agricultura		
Accion: Control de recursos		
Factor: Usos productivos		
Descripcion: El fácil acceso al agua mediante el canal ayuda a que los terrenos sean habilitados		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.575</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 80.0	Funcion de transformacion: Parábola creciente I	Magnitud <u>0.96</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: 11.04	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Limpieza de canales		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.5	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Limpieza de canales		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.2</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 600.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.006</u>
Valor maximo: 10547.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.072	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion: Limpieza de canales		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la limpieza del canal es necesaria la desviación del curso del agua que afecta al		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Limpieza de canales		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Limpieza de canales	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La limpieza del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían el	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Limpieza de canales	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.75</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
22.5	significativo	compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la reparación del canal es necesaria la desviación del curso del agua que afecta		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La reparación del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 40.0	Funcion de transformacion: Parábola creciente I	Magnitud <u>0.64</u>
Valor maximo: 100.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 100.0	
Valoracion final		
Indice: 19.2	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Monitoreo		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 250.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.191</u>
Valor maximo: 808.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -3.725	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Monitoreo		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Monitoreo	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Mayor ingreso a las comunidades		
Accion:	Monitoreo	
Factor:	Economía	
Descripcion:	Con la implementación del canal, ayuda riego de los cultivos que luego serán	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.92</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
27.6	significativo	compatible

Alternativa: Progresiva 6+440 a 10+000 – Etapa de operación

Valoracion: 65.214

Efectos ambientales

Alteración del régimen de caudales

Accion: Control de recursos

Factor: Aguas superficiales

Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia <u>-0.325</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 400.0	
Valor maximo: 808.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud <u>0.495</u>

Valoracion final

Indice: -9.652	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible
----------------	----------------------------------	----------------------

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Control de recursos

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	
Valor maximo: null	Funcion de transformacion:
Valor minimo: null	null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Reducción de la flora		
Accion: Control de recursos		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 25.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.063</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.945	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Cambio del uso del suelo para la agricultura		
Accion: Control de recursos		
Factor: Usos productivos		
Descripcion: El fácil acceso al agua mediante el canal ayuda a que los terrenos sean habilitados		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.575</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 90.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.99</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 11.385	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Limpieza de tubería		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del agua superficial		
Accion: Limpieza de tubería		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 500.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.004</u>
Valor maximo: 10547.0	Parabólica doble creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.054	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion: Limpieza de tubería		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la limpieza del canal entubado es necesaria la desviación del curso del agua que		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Limpieza de tubería		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Limpieza de tubería	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La limpieza del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían el	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Limpieza de tubería	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.878</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
26.34	significativo	compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Reparación en las tuberías		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 1	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Reparación en las tuberías		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Alteración del curso del agua		
Accion:	Reparación en las tuberías	
Factor:	Aguas superficiales	
Descripcion:	Para la reparación del canal entubado es necesaria la desviación del curso del agua	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Valor minimo:	
Valor minimo:	Valor maximo:	
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion:	Reparación en las tuberías	
Factor:	Fauna	
Descripcion:	Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Valor minimo:	
Valor minimo:	Valor maximo:	
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	compatible

Reducción de la flora		
Accion:	Reparación en las tuberías	
Factor:	Formaciones vegetales	
Descripcion:	La reparación del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion:	Reparación en las tuberías	
Factor:	Empleo	
Descripcion:	La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.75</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
22.5	significativo	compatible

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Monitoreo		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 200.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.248</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -4.836	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Monitoreo		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Monitoreo		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 30.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.09</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.35	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Mayor ingreso a las comunidades		
Accion: Monitoreo		
Factor: Economía		
Descripcion: Con la implementación del canal, ayuda riego de los cultivos que luego serán		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.84</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 25.2	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alternativa: Progresiva 10+000 a 12+900 – Etapa de operación

Valoracion: 61.57

Efectos ambientales

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Control de recursos		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 350.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.433</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -6.495	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion: Control de recursos		
Factor: Fauna		
Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	null	
Valor minimo: null		
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible

Reducción de la flora		
Accion: Control de recursos		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.25</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 20.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.04</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente II	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -0.6	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Cambio del uso del suelo para la agricultura		
Accion: Control de recursos		
Factor: Usos productivos		
Descripcion: El fácil acceso al agua mediante el canal ayuda a que los terrenos sean habilitados		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 4	Incidencia <u>0.575</u>
Efecto: 2	Reversibilidad: 4	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 8	
Intensidad: 1	Periodicidad: 4	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 95.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.998</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 11.477	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion:	Limpieza de canales	
Factor:	Aguas superficiales	
Descripcion:	Para la limpieza del canal es necesaria la desviación del curso del agua que afecta al	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	null

Contaminación del agua superficial		
Accion:	Limpieza de canales	
Factor:	Aguas superficiales	
Descripcion:	Las actividades dentro del proyecto generan residuos por personal laboral, equipos y	
Valoracion cualitativa		
Signo:	persistencia:	Incidencia <u>-0.275</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:		Magnitud <u>0.004</u>
Valor maximo:	Funcion de transformacion:	
Valor minimo:		
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
-0.066	significativo	compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Limpieza de canales

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null Persistencia: null
 Efecto: null Reversibilidad: null
 Acumulacion: null Recuperabilidad: null
 Intensidad: null Periodicidad: null
 Extension: null Ext. critica: null
 Momento: null Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null
 Valor maximo: null Funcion de transformacion:
 Valor minimo: null null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Limpieza de canales

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La limpieza del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían el

Valoracion cualitativa

Signo: null Persistencia: null
 Efecto: null Reversibilidad: null
 Acumulacion: null Recuperabilidad: null
 Intensidad: null Periodicidad: null
 Extension: null Ext. critica: null
 Momento: null Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null
 Valor maximo: null Funcion de transformacion:
 Valor minimo: null null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Limpieza de canales		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.5</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 2	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 70.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.91</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 22.75	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Contaminación del suelo		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.225</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 2	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -1.687	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Alteración del régimen de caudales		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la reparación del canal es necesario cambiar la alteración del régimen de		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.325</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 2	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1	
Intensidad: 1	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 250.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.309</u>
Valor maximo: 808.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 808.0	
Valoracion final		
Indice: -6.025	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Reparación en las infraestructuras

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Reparación en las infraestructuras

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La reparación del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Empleo		
Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo		
Valoracion cualitativa		
Signo: 1	Persistencia: 2	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 4	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 60.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.84</u>
Valor maximo: 100.0	Parabólica creciente I	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: 25.2	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Alteración del curso del agua		
Accion: Monitoreo		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para el riego de los cultivos es necesario abrir las compuertas que cambian el curso		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.55</u>
Efecto: 3	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6	
Intensidad: 1	Periodicidad: 2	
Extension: 6	Ext. critica: 0	
Momento: 2	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 200.0	Funcion de transformacion:	Magnitud <u>0.248</u>
Valor maximo: 808.0	Lineal creciente	
Valor minimo: 0.0		
Valoracion final		
Indice: -8.184	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Monitoreo

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Reducción de la flora

Accion: Monitoreo

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Mayor ingreso a las comunidades		
Accion:	Monitoreo	
Factor:	Economía	
Descripcion:	Con la implementación del canal, ayuda riego de los cultivos que luego serán	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>0.6</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:	60.0	Magnitud <u>0.84</u>
Valor maximo:	100.0 Funcion de transformacion:	
Valor minimo:	0.0 Parabólica creciente I	
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
25.2	significativo	compatible

Alternativa: Progresiva 12+900 a 35+900 - Etapa de operación

Valoracion: 49.032

Efectos ambientales

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna		
Accion:	Control de recursos	
Factor:	Fauna	
Descripcion:	Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y	
Valoracion cualitativa		
Signo:	Persistencia:	Incidencia <u>null</u>
Efecto:	Reversibilidad:	
Acumulacion:	Recuperabilidad:	
Intensidad:	Periodicidad:	
Extension:	Ext. critica:	
Momento:	Mom. critico:	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto:	null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo:	null Funcion de transformacion:	
Valor minimo:	null null	
Valoracion final		
Indice:	S. enjuiciamiento:	Caracter:
null	despreciable	compatible

Reducción de la flora		
Accion: Control de recursos		
Factor: Formaciones vegetales		
Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Contaminación del suelo		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Contaminación del suelo		
Descripcion: El uso de equipos, maquinarias y materiales de construcción genera contaminación al		
Valoracion cualitativa		
Signo: -1	Persistencia: 2	Incidencia <u>-0.3</u>
Efecto: 1	Reversibilidad: 3	
Acumulacion: 3	Recuperabilidad: 4	
Intensidad: 2	Periodicidad: 1	
Extension: 4	Ext. critica: 0	
Momento: 1	Mom. critico: 0	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: 1.0	Funcion de transformacion: Lineal creciente	Magnitud <u>0.125</u>
Valor maximo: 8.0	Valor minimo: 0.0	
Valor minimo: 0.0	Valor maximo: 8.0	
Valoracion final		
Indice: -2.25	S. enjuiciamiento: significativo	Caracter: compatible

Incremento de ruidos en la zona		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Nivel sonoro		
Descripcion: El uso de equipos y maquinaria provocan incremento de ruidos que pueden afectar a		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Alteración del curso del agua		
Accion: Reparación en las infraestructuras		
Factor: Aguas superficiales		
Descripcion: Para la reparación de la trocha es necesaria la desviación del curso del agua que		
Valoracion cualitativa		
Signo: null	Persistencia: null	Incidencia <u>null</u>
Efecto: null	Reversibilidad: null	
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null	
Intensidad: null	Periodicidad: null	
Extension: null	Ext. critica: null	
Momento: null	Mom. critico: null	
Valoracion cuantitativa		
Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null	Magnitud <u>null</u>
Valor maximo: null	Valor minimo: null	
Valor minimo: null	Valor maximo: null	
Valoracion final		
Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Reparación en las infraestructuras

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: compatible

Reducción de la flora

Accion: Reparación en las infraestructuras

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La reparación del canal afecta al riego de algunas zonas que anteriormente recibían

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia
null

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud
null

Valoracion final

Indice: null S. enjuiciamiento: despreciable Caracter: null

Puestos de trabajo para las comunidades

Accion: Reparación en las infraestructuras

Factor: Empleo

Descripcion: La principal mano de obra del proyecto es de las comunidades cercanas ya que lo

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 2
Intensidad: 1	Periodicidad: 2
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 4	Mom. critico: 0

Incidencia

0.5

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 80.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud

0.96

Valoracion final

Indice: 24.0 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Alteración del curso del agua

Accion: Monitoreo

Factor: Aguas superficiales

Descripcion: Para el manteamiento de la trocha es necesario que se desviara el agua de tal forma

Valoracion cualitativa

Signo: -1	Persistencia: 2
Efecto: 3	Reversibilidad: 2
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 1
Intensidad: 1	Periodicidad: 1
Extension: 4	Ext. critica: 0
Momento: 2	Mom. critico: 0

Incidencia

-0.325

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 100.0	
Valor maximo: 808.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Lineal creciente

Magnitud

0.124

Valoracion final

Indice: -2.418 S. enjuiciamiento: significativo Caracter: compatible

Modificación de las pautas de comportamiento de la fauna

Accion: Monitoreo

Factor: Fauna

Descripcion: Las actividades dentro del proyecto abarcan a personal laboral, equipos y

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: compatible
--------------	---------------------------------	----------------------

Reducción de la flora

Accion: Monitoreo

Factor: Formaciones vegetales

Descripcion: La alteración del curso del agua afecta al riego de algunas zonas que anteriormente

Valoracion cualitativa

Signo: null	Persistencia: null
Efecto: null	Reversibilidad: null
Acumulacion: null	Recuperabilidad: null
Intensidad: null	Periodicidad: null
Extension: null	Ext. critica: null
Momento: null	Mom. critico: null

Incidencia <u>null</u>

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: null	Funcion de transformacion: null
Valor maximo: null	Valor minimo: null

Magnitud <u>null</u>

Valoracion final

Indice: null	S. enjuiciamiento: despreciable	Caracter: null
--------------	---------------------------------	----------------

Mayor ingreso a las comunidades

Accion: Monitoreo

Factor: Economía

Descripcion: Con el mejoramiento de la trocha, ayuda el traslado de los productos a los mercados

Valoracion cualitativa

Signo: 1	Persistencia: 4
Efecto: 2	Reversibilidad: 3
Acumulacion: 6	Recuperabilidad: 6
Intensidad: 1	Periodicidad: 4
Extension: 6	Ext. critica: 0
Momento: 1	Mom. critico: 0

Incidencia

0.6

Valoracion cuantitativa

Indicador de impacto: 90.0	
Valor maximo: 100.0	Funcion de transformacion:
Valor minimo: 0.0	Parabólica creciente I

Magnitud

0.99

Valoracion final

Indice: 29.7

S. enjuiciamiento: significativo

Caracter: compatible

